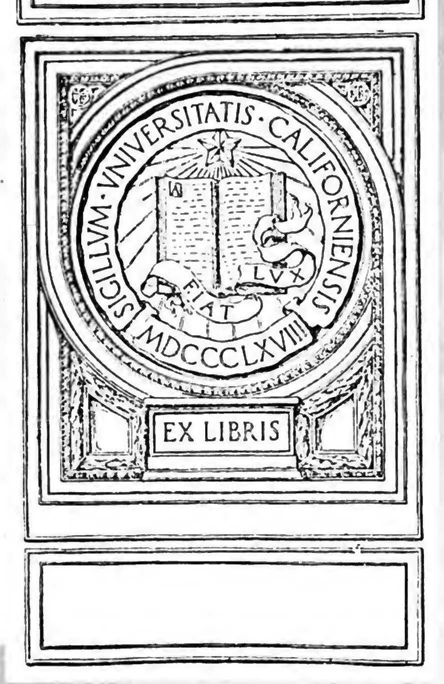
Jahresbericht des Physikalischen Vereins zu Frankfurt am ...

Physikalischer Verein (Frankfurt am Main, ...


SIGILLVM · VNIVERSITATIS · CALIFORNIENSIS
LVX
FIAT
MDCCCLXVIII
EX LIBRIS

Jahresbericht

des

physikalischen Vereins

zu

Frankfurt am Main

für das Rechnungsjahr

1875—1876.

Frankfurt a/M.
C. Naumann's Druckerei.

Mai 1877.



Jahresbericht

des

physikalischen Vereins

zu

Frankfurt am Main

für das Rechnungsjahr

1875—1876.

Frankfurt a/M.
C. Naumann's Druckerei.
Mai 1877.



Inhalt.

Verzeichniss der wirklichen Mitglieder.

Im Geschäftsjahre 1874 — 75 hatte der Verein 311 wirkliche Mitglieder. Von diesen waren bei Beginn des gegenwärtigen Rechnungsjahres 38 theils ausgetreten, theils gestorben; dagegen waren 29 neue Mitglieder aufgenommen worden, so dass der Verein im Jahre 1875 — 76: 302 wirkliche Mitglieder zählte. Die Namen derselben sind in alphabetischer Ordnung folgende:

Herr Adler, Nathaniel, Consul.
" Albert, E. C., Mechanikus.
" André, Emil.
" Askenasy, M. Dr. med. u Hofrath.
" Auffarth, F. B.
" Bacher, Max.
" le Bailly, Georges, Zahnarzt.
" Bansa, Gottlieb.
" Baring, Moritz.
" de Bary, Jac., Dr. med.
" de Bary, Heinr. Anton.
" Bass, Jacob.
" Becker, Hermann, Dr. phil
" Berger, Joseph, Dr. phil.
" Bermann, Isidor.
" Besthorn, E.
" v. Bethmann, Moritz, Freiherr
" Beyer, Chr. Friedrich.
" Beyerbach, Eduard.
" Bier, Max.
" Bingel, Hermann.
" Blum, Hermann, Apotheker
" Blum, Isaak, Lehrer.
" Blumenthal, Rudolf
" Bockenheimer, J. H., Dr. med.
" Bohrmann, Bernhard.
" Bolongaro, C. M.
" v. Boltog, A. C. W., Dr. jur., Stadtrath
" Bonn, Baruch.
" Bräutigam, F., Dr. phil
" Brentano, Louis, Dr. jur
" Brittner, August, Dr. phil.

Herr Brofft, Franz.
" Brönner, Julius.
" Brönner, Robert.
" Buchka, F. A., Apotheker
" Bütschly, O., Dr. phil.
" Cnyrim, Victor, Dr. med.
" Collischonn, A., Hospitalmeister
" Cornill, Adolf, Dr. phil
" Crespel, Georg.
" Dann, Leopold.
" Defize, A.
" Denzinger, Franz Jos., Dombaumstr.
" Distel, Ludwig.
" Dondorf, B.
" v. Donner, Phil.
" Dreher, Louis.
" Dreikorn, Georg.
" Drexel, Georg Friedrich
" Dronke, Ferdinand, Dr.
" Drory, William W., Director
" Eberstadt, A.
" Eiser, Otto, Dr. med.
" Ellissen, J. E., Dr. jur.
" Emden, Leopold.
" Engelhard, Carl, Apotheker.
" Epstein, Theobald, Dr. phil.
" v. Erlanger, R., Baron.
" Erlanger, Jacob.
" Ettling, Georg Friedr. Jul.
" Eurich, Andr. Bernh.
" Eyssen, Georg, Ingenieur.
" Faas, August.

Herr Fabian, H. Wilhelm.
„ du Fay, J. N.
„ Feist-Belmont, Aug.
„ Feist-Belmont, Carl.
„ Finger, Eduard
„ Finger, Fr. A., Dr. phil., Oberlehrer
„ Fleck, A., Dr. jur., Stadtamtmann.
„ Flersheim, Eduard.
„ Flesch, J. G., Dr. med.
„ Flinsch, Wilhelm.
„ Flürschheim, Albert.
„ Forell, Robert.
„ Franc v. Lichtenstein, R.
„ Franck, Albert.
„ Frank, Berth.
„ Frank, H., Apotheker
„ Frank, Jacob.
„ Fresenius, Phil., Dr. phil., Apotheker.
„ Fresenius, Friedr. Carl, Dr. phil., Prof.
„ Frey, Ferdinand.
„ Frey, Philipp.
„ Friedleben, Alex. Th., Dr. med.
„ Friedleben, Carl.
„ Friedleben, Christoph.
„ Friedleben, Theodor.
„ Friedmann, Joseph.
„ Fries-Dondorf, Jacob.
„ v. Fritzsche, C. A. Th., Dr. phil.
„ Fritz, G. A. H., Mechanikus.
„ Fronmüller, Conrad, Dr. phil.
„ Fuld, Ludwig.
„ Fulda, Carl Herm.
„ Gans, Leo, Dr. phil.
„ Geldmacher, Friedr. Wilh.
„ Gerson, Jacob, Consul.
„ Getz, Max, Dr. med.
„ Glöckler, Ludwig.
„ Glöckner, Julius, Ingenieur.
„ Goldmann, Valentin, Lehrer.
„ Goldschmidt, Adolf B. H.
„ Goldschmidt, B. M.
„ Goldschmidt, Eduard.
„ Gontard, Friedr. Moritz.
„ Gossi, C. G.
„ Grimm, Fritz.
„ v. Guaita, Max.
„ Gundersheim, Joseph.
„ Gundersheim, Maximilian, Dr. med.
„ Hanau, Heinr. Ant.
„ Harth, Mathias.
„ Hartmann, Philipp.
„ Hassel, Georg, Dr. phil.
„ Hasselhorst, Joh. Heinr.
„ Hasslacher, Franz.
„ Hasslacher, Jacob.

Herr Hauck, Georg.
„ Hegmann, Willy.
„ Hertz, Heinrich.
„ Hessenberg, Friedr. Aug.
„ v. Heyden, Lucas, Hauptmann z. D.
„ v. Heyder, J. G.
„ Heiber, Adolf.
„ Hilger, Herm. Mechaniker u. Optiker.
„ Höchberg, Carl.
„ Hoff, Carl.
„ Hohenemser, Wilhelm.
„ v. Holzhausen, Georg.
„ Horkheimer, Anton.
„ Hörle, H. P., Apotheker.
„ Hübner, Louis.
„ Jäger, Rudolf, Lehrer.
„ Jassoy, Ludw. Wilh., Apotheker.
„ Jost, C., Apotheker.
„ Jungé, Adolf.
„ Kahn, Heinrich.
„ Kerner, G., Dr. phil.
„ Kessler-Gontard, Fried. Jac., Senator.
„ Kessler, Heinrich.
„ Kirchheim, Raphael.
„ Kirchheim, Simon, Dr. med.
„ Kissel, Georg.
„ Klein, Jacob Philipp.
„ Klimsch, Otto.
„ Kloss, J. J. C., Senator, Dr. jur.
„ Knopf, Ludwig, Dr. jur.
„ Koch, Wilh.
„ Kohn-Speyer, Sigismund.
„ Krebs, Georg, Dr. phil.
„ Krepp, Friedr. Carl.
„ Ladenburg, Emil.
„ Leonhardt, Karl, Prof. Dr. der Thierheilkunde.
„ Levy, Jacob, Dr. med.
„ Liebmann, Rudolf.
„ Lindheimer, Joh. Gerh. Christian.
„ Lindheimer, Julius.
„ Lion, Franz.
„ Lochmann, Richard.
„ Lorey, Karl, Dr. med.
„ Löwe, Julius, Dr. phil.
„ Lucius, Eugen, Dr. phil.
„ Mack, Georg.
„ Marburg, Rudolf.
„ Marx, Ferd. Aug., Dr. med.
„ Matti, J. J. A., Dr. jur.
„ May, Eduard Gustav.
„ May, Julius.
„ Mayer, Hermann.
„ Mayer, Otto.

Herr Méguin, Gustav.
„ Melcher, Heinrich.
„ Mensing, Eduard.
„ Merton, Albert.
„ Merton, Zachary.
„ Metzler, G. F.
„ Meyer, Fr., Apotheker.
„ Mezger, Hermann.
„ Moehring, Georg H.
„ Moldenhauer, Carl, Dr. phil.
„ Moritz, Wilhelm.
„ Mouson, Daniel.
„ Muck, Friedr. Alex., Consul.
„ Müller, Th. A., Kanzleirath, Dr. jur.
„ Mumm v. Schwarzenstein, H., Consul.
„ Mumm v. Schwarzenstein jun., Herm.
„ Mylius, C. J., Architekt.
„ Nestle, Richard.
„ Neubürger, Theodor, Dr. med.
„ de Neufville, Gustav Adolf.
„ Neukirch, Emil.
„ Neuroth, Georg.
„ Nonne, August, Apotheker.
„ Ochs, Siegfried.
„ Oehmer, Wilh. Theodor.
„ Ohlenschlager, J. J. L., Dr. jur.
„ Oplin, Ludwig.
„ Oppenheim, S. E. M.
„ Oppenheimer, Charles.
„ Oppenheimer, Joseph.
„ Oppenheimer, Maximilian.
„ Osterrieth-Laurin, August.
„ Parrot, J. C.
„ Passavant, G., Dr. med.
„ Passavant, Hermann.
„ Passavant, Ph. Theodor.
„ Petersen, Theodor, Dr. phil.
„ Petsch-Goll, Joh. Phil.
„ Pfeffel, Friedr.
„ Pfefferkorn, R., Dr. jur.
„ Pfeiffer, Eugen.
„ Pfeiffer, Theodor.
„ Pfungst, Julius.
„ Posen, Eduard J.
„ Priester, Cristian.
„ Quilling, Friedr. Wilh.
„ Raabe, Ernst, Lehrer.
„ v. Rauch, Franz.
„ Rausenberger, Otto, Dr. phil.
„ Rehn, H., Dr. med.
„ Reichard, August.
„ Reichard, Philipp.
„ Reichard-d'Orville, Georg.
„ v. Reinach, Adolph, Baron.
„ Reiss, Jacques.

Herr Renner, Fritz.
„ Rettich, Hugo.
„ Ricard, Adolph.
„ Rieger, Wilhelm.
„ Ritter, Ferdinand.
„ Rosenstock, Heinr.
„ Rossel, Jacob.
„ Rössler, Friedr. E., Münzwardein.
„ Rössler, Hector.
„ Rössler, Heinrich, Dr. phil.
„ v. Rothschild, M. Karl, Freiherr.
„ v. Rothschild, W. Karl, Freiherr.
„ Rottenstein, Herm., Dr. Zahnarzt.
„ Ruckel, Carl.
„ Rumpf, Gustav Andreas, Dr. phil.
„ Ruppert, Carl.
„ Schädel, Franz, Architekt.
„ Scharff, Alexander.
„ Scherer, Georg, Dr. phil.
„ Schilling, D. E., Dr. med.
„ Schindler, E., Prof. Dr.
„ Schlemmer, J. F. S. M., Dr. jur.
„ Schleussner, C., Dr. phil.
„ Schmidt, Gustav.
„ Schmidt, Heinr., Dr. med.
„ Schmidt, J. Ad. F., Dr. med.
„ Schmidt, Jean, Dr. med.
„ Schmidt, Moritz, Dr. med.
„ Schmidt, Wilhelm.
„ Schmölder, P. A.
„ Schnapper, Isidor Heinrich.
„ Schneider, Alexander.
„ Schölles, Joh., Dr. med.
„ Schulz, Hermann.
„ Schumacher, Georg Friedr.
„ Schwab, Moses.
„ Schwarzschild, Ferd.
„ Schweppenhäuser, Georg.
„ Sonnemann, Leop.
„ Speyer, L. J.
„ Speyer, Ph.
„ Speyer, Wilh.
„ Spiess, Alex., Dr. med.
„ Stein, Sieg. Theodor, Dr. med.
„ Stephani, C. J., Dr. phil.
„ Stern, Theodor.
„ Strauss, O. D.
„ Stricker, Wilh. Friedr. Cl., Dr. med.
„ Sulzbach, Siegmund.
„ Töplitz, Julius.
„ Treupel, Friedr. Daniel.
„ Trier, Samuel.
„ Ullmann, Daniel.
„ Valentin, Karl.
„ Vogel, C., Ingenieur.

Herr Vogt, Ludwig, Director
„ Wagner, Joh. Phil.
„ Wagner, Robert.
„ Wallach, J., Dr. med.
„ Wallerstein, Heinrich.
„ Weber, Andr., Stadtgärtner.
„ Weckmann, Georg.
„ Weismann, Wilh.
„ Wenzel, Phil. Heinrich
„ Weydt, Nicolaus.
„ Wirsing, Paul, Dr. med.
Herr Wittekind, Dr. jur.
„ Wolff, Adolf.
„ Wollweber, Friedr. Wilhelm.
Se. Hoheit Friedrich Wilhelm, Erbprinz zu Ysenburg und Büdingen.
Herr Ziegler, Julius, Dr. phil.
„ Ziem, Gustav Franz.
„ Zimmer, C. C., Dr. phil.
„ Zimmer, Georg Conrad.
„ Zisemann, Joh.

Verzeichniss der Ehren-Mitglieder.

Herr Friedrich Thomas Albert dahier.
„ Prof. A. Baeyer in München.
„ Akademiker Dr. Baudouin in Paris.
„ Prof. Dr. v. Baumhauer in Haarlem.
„ Prof. Dr. Becquerel in Paris.
„ Prof. Dr. Beetz in München.
„ Prof. Dr. A. Buchner in München.
„ Prof. Dr. Buff in Giessen.
„ Hofrath Professor Dr. Bunsen in Heidelberg.
„ Prof. Butleroff in St. Petersburg.
„ Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Clausius in Bonn.
„ Geheimrath Prof. Dr. Dove in Berlin.
„ Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Duflos in Annaberg.
„ Dr. Georg Engelmann in St. Louis.
„ Hofrath Prof. Dr. von Ettingshausen in Wien.
„ Prof. Dr. G. Th. Fechner in Leipzig.
„ Geh. Hofrath Prof. Dr. v. Fehling in Stuttgart.
„ Geh. Hofrath Prof. Dr. Fresenius in Wiesbaden.
„ Prof. Gemellaro in Catania.
„ Geh. Medicinalrath Professor Dr. Göppert in Breslau.
„ Prof. Dr. v. Gorup-Besanez in Erlangen.
„ Geh. Hofrath Prof. Dr. Hankel in Leipzig.
„ Prof. Dr. Heintz in Halle.
„ Prof. Dr. Heis in Münster.
„ Geheimrath Prof. Dr. Helmholtz in Berlin.
„ Geh. Rath Prof. Dr. A. W. Hofmann in Berlin.
„ Hermann Honegger in Orotava auf Teneriffa.
„ Prof. Dr. v. Jolly in München.
„ Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Kekulé in Bonn.

Herr Geh. Hofrath Prof. Dr. Kirchhoff in Berlin.
„ Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Knoblauch in Halle.
„ Prof. Dr. Franz v. Kobell in München.
„ Prof. Dr. Friedr. Kohlrausch in Würzburg.
„ Geh. Hofrath Prof. Dr. Kolbe in Leipzig.
„ Geh. Hofrath Prof. Dr. Herm. Kopp in Heidelberg.
„ Prof. Dr. F. Kuhlmann in Lille.
„ Prof. Dr. Landolt in Aachen.
„ Prof. Dr. Lenz, Mitglied der kais. russ. Akademie in St. Petersburg.
„ Prof. Dr. Lerch in Prag.
„ Prof. Dr. Limpricht in Greifswald
„ Prof. Dr. Listing in Göttingen.
„ Dr. Carl von Littrow, Director der k. k. Sternwarte in Wien.
„ Prof. Dr. Löwig in Breslau.
„ Dr. J. R. v. Mayer in Heilbronn.
„ Prof. Dr. Mendeleeff in St. Petersburg.
„ Inspector Dr. Meyerstein in Göttingen.
„ Medicinalrath Prof. Dr. F. Mohr in Bonn.
„ Prof. Dr. Ludwig Moser in Königsberg
„ Prof. Dr. Mulder in Utrecht.
„ Prof. Dr. J. J. Nervander in Helsingfors.
„ Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Neumann in Königsberg.
„ Heinr. Ohler, Stiftsbotanik. dahier. † [1])
„ Prof. Dr. J. J. Oppel dahier.
„ Geheimrath Prof. Dr. M. v. Pettenkofer in München.
„ Prof. Dr. J. A. F. Plateau in Gent.

[1]) Gestorben am 21. Juni 1876.

Herr Prof. Dr. Poggendorff in Berlin.[2])
„ Prof. Dr. Rammelsberg in Berlin.
„ Prof. Dr. v. Reusch in Tübingen.
„ Prof. Theod. Richter in Freiberg.
„ Akademiker Prof. Dr. Peter Riess in Berlin.
„ Ed. Rüppell, Dr. med. dahier.
„ Director Dr. Heinrich Schröder in Mannheim.
„ Prof. Dr. Schrön, Director der Sternwarte in Jena.
„ Prof. Dr. Stern in Göttingen.
„ Prof. Dr. Virchow in Berlin.
„ Dr. G. H. Otto Volger dahier.
„ Hofrath Prof. Dr. Rud. v. Wagner in Würzburg.

[2]) Gestorben am 25. Januar 1877.

Herr Geh. Hofrath Prof. Dr. Wilh. Weber in Göttingen.
„ Prof. Dr. Adolf Weiss in Lemberg.
„ Prof. Carl Wiebel in Hamburg.
„ Hofrath Prof. Dr. Wiedemann in Leipzig.
„ Prof. und Akademiker Dr. Wild in St. Petersburg.
„ Prof. Dr. H. Will in Giessen.
„ Prof. Dr. Wislicenus in Würzburg.
„ Prof. Dr. Wittstein in München.
„ Geh. Rath Prof. Dr. Wöhler in Göttingen.
„ Prof. Dr. Wüllner in Aachen.
„ Akademiker Prof. Dr. Adolf Wurtz in Paris.
„ Prof. Dr. J. K. F. Zöllner in Leipzig.

Vorstand.

Den Vorstand bildeten in dem verflossenen Geschäftsjahre von October 1875 bis October 1876 die Herren:

Dr. med. Wallach,
Dr. J. Loewe,
Fr. Quilling,
Apotheker Wollweber,
C. Jost,
J. H. Schnapper.

Den Vorsitz führte Dr. Wallach, die Casse Schnapper, das Secretariat Wollweber.

Lehrthätigkeit.

In dem zurückgelegten Geschäftsjahre sind von den beiden Docenten des Vereins, Professor Dr. Boettger und Dr. Nippoldt, nachfolgend verzeichnete Vorlesungen gehalten worden, die sowohl von Vereinsmitgliedern, wie von Abonnenten und den Schülern der oberen Klassen hiesiger öffentlicher Schulen mit reger Theilnahme besucht wurden, und zwar:

A. Im Winter-Semester 1875—1876:

Montag und Dienstag } Abends von 7—8 Uhr: Experimental-Chemie. Professor Dr. Boettger.

Mittwoch, Nachmittags von 4—5 Uhr: Experimental-Physik, II. Theil: Magnetismus, Elektricität und Wärme. Dr. Nippoldt.

Donnerstag, Abends von 7—8 Uhr: Lehre von der Optik. Derselbe.

Samstag, Abends von 7—8 Uhr: Mittheilungen und Besprechungen über neuere Entdeckungen im Gebiete der Physik und Chemie.

B. Im Sommer-Semester 1876:

Mittwoch, Nachmittags von 4—5 Uhr: Anleitung zur Ausführung chemischer und physikalischer Fundamentalversuche. Professor Dr. Boettger.

Donnerstag, Abends von 7—8 Uhr: Meteorologie. Dr. Nippoldt.

Samstag, Abends von 7—8 Uhr: Mittheilungen und Besprechungen über neuere Entdeckungen im Gebiete der Physik und Chemie.

In den samstägigen, lediglich zu Mittheilungen und Besprechungen über neuere Entdeckungen und Beobachtungen im Gebiete der Physik und Chemie bestimmten Zusammenkünften der Vereinsmitglieder wurden während des genannten Geschäftsjahres abwechselnd von Professor Dr. Boettger und Dr. Nippoldt folgende Gegenstände, theils in kürzeren Referaten, theils in ausführlicheren Mittheilungen zur Sprache gebracht, durch instructive Versuche erläutert und oft durch eigene Erfahrungen und Beobachtungen ergänzt und erweitert, und zwar:

I. Von Professor Dr. Boettger.

1) Ueber ein sehr auffallendes Verhalten des Zinnchlorürs zu chlorsaurem Kali. Reibt man 2 Gewichtstheile Zinnchlorür und 1 Theil Kaliumchlorat, beide in zuvor gepulvertem Zustande, in einem Porzellanmörser zusammen, so erhitzt sich die Masse in wenig Augenblicken sehr stark; es entweicht hierbei nebst chloriger Säure eine grosse Menge Wasserdampf und als Rückstand erhält man eine gelblich weisse Masse, die in siedendem Wasser gelöst beim Erkalten überchlorsaures Kali in prachtvoll glänzenden glimmerartigen Krystallen absetzt, während die darüber stehende opalisirende, milchige Mutterlauge sich als Zinnoxychlorid zu erkennen gibt.

2) Prof. Brücke's neue Methode, die Boettger'sche Zuckerprobe anzustellen. Zur sichersten Erkennung der Anwesenheit von Glykose (Stärkezucker) z. B. im Harn der an Diabetes mellitus Leidenden, dient gegenwärtig fast allgemein die von Professor Boettger schon vor Jahren entdeckte Wismuthprobe, welche vor der Trommer'schen Kupferprobe den besondern Vorzug hat, weder durch einen Harnsäuregehalt, noch durch einen Kreatingehalt des Urins im mindesten alterirt zu werden. Da indess (obwohl nur in seltenen Fällen) in einem Harn auch Spuren einer Schwefelverbindung enthalten sein können, welche zu einer ganz ähnlichen Farbenreaction Veranlassung geben würden, wie dies bei einem Gehalt an Zucker der Fall ist, so schlägt Professor Brücke vor, den

auf Zucker zu prüfenden Harn (falls er eine Schwefelverbindung enthält) zuvor schwach mit Salzsäure anzusäuern, ihn hierauf mit einer gleichfalls angesäuerten Auflösung von Jodwismuthkalium zu versetzen (wodurch jede Spur von Schwefel entfernt und ein etwaiger Gehalt an Zucker nicht im mindesten alterirt wird), dann nach einigen Minuten zu filtriren und das Filtrat unter Zusatz eines Ueberschusses von concentrirter Aetzkalilösung einige Minuten lang zu kochen; findet hierbei nunmehr eine Grau- oder Schwarzfärbung der Flüssigkeit statt, resp. ein eben so gefärbter Niederschlag, dann ist ein Zuckergehalt auf's Bestimmteste constatirt.

3) Ueber das von Prof. Schwarzenbach beobachtete Verhalten des Jods zum Quecksilberchlorid-Amid (sogenanntem weissen Präcipitat) unter Mitwirkung von Alkohol, und die gefahrlose Bereitung von Jodstickstoff. Bekanntlich kann man Jod in beliebigen Mengenverhältnissen mit dem weissen Präcipitat mischen und zusammenreiben, ohne etwas Anderes als die Bildung von Jodquecksilber zu beobachten. Ganz anders gestaltet sich aber die Sache, wenn das Gemenge von Jod und Präcipitat mit Weingeist (am zweckmässigsten mit absolutem Alkohol) übergossen wird, da dann nach einiger Zeit unfehlbar eine Explosion eintritt, welche bei Anwendung von Glas- oder Porzellangefässen fast ohne Ausnahme die Zertrümmerung der letzteren zur Folge hat. Es ist dabei ganz gleichgültig, ob ein fein geriebenes und inniges Gemenge beider Substanzen zur Verwendung kommt, oder ob grössere Stücke blätterigen Jods mit dem Präcipitate sorglos übereinander geschichtet werden. Ueberschüttet man zu dem Ende, etwa in einer Porzellanschale, ein Gemenge von 4 Grm. weissem Präcipitat und 5 Grm. grossblättrigem Jod mit 70 Cubikcentimeter (60 Grm.) absolutem Alkohol, überdeckt die Porzellanschale mit einer etwas weiten Holzkiste (um sich vor den durch die Explosion umhergeschleuderten Massen von Jodquecksilber, Jodstickstoff und Porzellanscherben zu schützen), so sieht man meistens schon innerhalb 30 bis 45 Minuten die Explosion eintreten, und es ist keinem Zweifel unterworfen, dass dieselbe hier von dem so leicht sich zersetzenden und nach und nach anhäufenden Jodstickstoff herrührt. Schwarzenbach beobachtete hierbei stets auch vor dem jedesmaligen Eintritt der Explosion eine Stickgasentwickelung und zuweilen auch eine Ausscheidung krystallinischen Sublimats (Quecksilberchlorids). Liess man auf ein Gemenge von 4 Grm. Präcipitat und 6 Grm. Jod, statt Aethylalkohol Chloroform oder Amylalkohol einwirken, so konnte man zwar fortan eine Entwickelung von Gas beobachten, indess niemals eine Explosion, und eben so wenig ein starkes Knallen innerhalb der Flüssigkeit (wie Schwarzenbach angibt).

Hieran reihete der Vortragende die Mittheilung eines von ihm schon seit Jahren befolgten Verfahrens einer vollkommen gefahrlosen

Bereitung des so ausserordentlich leicht explodirenden Jodstickstoffs. Versetzt man, nach den Angaben verschiedener Handbücher der Chemie, eine alkoholische Lösung von Jod mit Aetzammoniakflüssigkeit, so sieht man zwar augenblicklich den Jodstickstoff in Gestalt eines zarten, sammetschwarzen Pulvers sich abscheiden, indess, auf diese Weise bereitet, beim Aussüssen und Trocknen ein Präparat entstehen, welches bei der allerleisesten Berührung, ja in den meisten Fällen ohne irgend eine Veranlassung, ganz von selbst, unter starker Detonation sich zersetzt. Fällt man dagegen eine Chlorjodlösung (erhalten durch Behandlung von fein gepulvertem Jod mit Königswasser in der Wärme) mit Salmiakgeist, so erhält man ein Präparat, welches sich leicht auf einem Filter aussüssen und in feuchtem Zustande ohne alle Gefahr handhaben lässt. Vertheilt man dasselbe dann in ganz kleinen Antheilen auf mehrfach zusammen gelegtem Fliesspapier und lässt es bei mittlerer Temperatur vollkommen trocken werden, so sieht man dasselbe in diesem trockenen Zustande niemals von selbst explodiren, sondern erst dann, wenn man es mit einem Holzstäbchen und dergleichen berührt.

4) Anleitung zur Erzeugung krystallinischer Ueberzüge auf Glas, Papier u. s. w. Auf Wunsch einiger Mitglieder des Vereins theilte der Vortragende das von Professor Kuhlmann in Lille herrührende Verfahren, welches nicht mehr zweifelhaft lässt, dass es in vielen Fällen, z. B. zur Decoration von Vorplatzfenstern, ferner zur Verzierung von Luxuspapieren u. dergl. eine praktische Verwendung finden wird, in folgender Weise mit: Man löse in möglichst concentrirten wässerigen Salzsolutionen, z. B. in schwefelsaurer Magnesia (Bittersalz), schwefelsaurem Zink oder irgend einem anderen leicht krystallisirenden Salze, eine entsprechende kleine Menge Dextrin (weniger gut eignet sich arabisches Gummi und Traganth) auf, filtrire die Lösung durch weisses Fliesspapier, bestreiche mit dem klaren Filtrate, unter Mitanwendung eines feinen breiten Dachshaarpinsels, Glasscheiben gleichförmig dünn, und lasse dieselben dann bei gewöhnlicher mittlerer Temperatur, etwa eine Viertelstunde lang, ruhig in wagrechter Lage liegen. Bei der langsam erfolgenden Verdunstung des Wassers sieht man nun innerhalb dieser kurzen Zeit allmälig auf den Glastafeln wundervoll schöne Krystallgruppen (den Eisblumen auf gefrorenen Fensterscheiben täuschend ähnlich) sich bilden, die dem Glase, oder (hatte man wohlgeleimte Glanzpapiere dazu verwendet) dem Papiere so fest anhaften, dass sie eine starke Reibung vertragen, übrigens aber auch durch nachträgliches Bestreichen mit einer alkoholischen Schellacklösung dauernd fixirt werden können. Einen besonders schönen Effekt geben bei durchfallendem Lichte so behandelte farbige Glasscheiben, und bei reflektirtem Lichte farbige Papiere. Für wissenschaftliche Zwecke, z. B. um Krystalle auf ihr optisches Verhalten, unter andern auf ihr Verhalten zu polarisirtem Lichte

zu prüfen, genügt es, die erwähnten mit krystallinischen Gebilden versehenen Glasscheiben mit einer Auflösung von Collodiumwolle zu überschütten und das trockene Collodiumhäutchen dann vorsichtig davon abzuziehen. Verfährt man behutsam dabei, dann gelingt es leicht, die ganze Krystallgruppe von der Glastafel abzuheben und sie dem glashellen dünnen Collodiumhäutchen einzuverleiben.

5) Ueber die Entfernung des Zinnes von verzinnten Kupfergefässen. Dieses von Prof. Boettger jüngst entdeckte höchst einfache Verfahren besteht darin, dass man die betreffenden Gefässe oder Gegenstände mit einer concentrirten Lösung von Eisensesquichlorid füllt oder sie darin einlegt. Innerhalb weniger Minuten sieht man, je nach der Dicke des zu entfernenden Zinnüberzuges, das Zinn von den Kupfergefässen verschwinden und hat dann nur noch nöthig, die ihres Ueberzuges beraubten Gegenstände mit durch ganz verdünnte Salzsäure schwach genetztem feinem Sande abzuscheuern.

6) Einfache Bereitungsweise eines dem Indigo gleichenden Farbstoffes aus wolframsaurem Natron. Zur Erzeugung dieses dem Indigo zwar an Farbe gleichenden, aber in der praktischen Färberei nicht wohl verwendbaren Stoffes (des wolframsauren Wolframoxyds) löst man wolframsaures Natron in einer entsprechenden Menge Wassers auf, säuert die Lösung mit Salzsäure stark an und wirft schliesslich einige Stücke metallischen Zinks dazu. Durch den hierbei auftretenden Wasserstoff wird die Wolframsäure des Salzes partiell desoxydirt und in schönen dunkelblauen Flocken sieht man nach und nach das wolframsaure Wolframoxyd sich ausscheiden.

7) Ueber die Bedeutung des farbigen Lichtes für das gesunde und kranke Auge. Wir liefern hier ein Referat über das mit obigem Titel versehene Werkchen von Dr. Magnus, worin der Werth und die Bedeutung, welchen die verschiedenen farbigen Lichtstrahlen für das Auge beanspruchen, einer genauen Prüfung unterzogen worden ist. Die Ergebnisse dieser Arbeit sind insofern von Bedeutung und beachtenswerth, als aus ihnen hervorgeht, dass die gegenwärtig noch allgemein verbreitete Lichttherapie, welche bei allen Erkrankungen des Auges (welchen Charakter dieselben auch immer haben mögen) nur eine Lichtsorte, nämlich das blaue Licht, als geeignet und heilsam erachtet, doch nicht wissenschaftlich so fest begründet ist, wie man dies bisher annahm, vielmehr einer sehr ernstlichen und gründlichen wissenschaftlichen Reform dringend bedarf. Die Resultate, zu denen Dr. Magnus im Laufe seiner Untersuchung gelangt ist, führen im Allgemeinen dahin, dass das erkrankte Auge in keiner einzigen Lichtsorte den erforderlichen Schutz, die nothwendige Schonung findet, dass namentlich die, wenigstens bei uns in Deutschland noch sehr verbreitete Anwendung des blauen Lichtes als Schutzmittel des erkrankten Auges in Wahrheit durchaus

nicht im Stande ist, das Auge wirklich gegen alle Reizmomente des Lichtes zu schützen. Wendet man daher blaue Brillengläser als Schutzmittel des erkrankten Auges an, so wird man allerlei unangenehme und störende Wirkungen beobachten können, welche lediglich auf Rechnung einer reizenden Eigenschaft des blauen Lichtes zu schreiben sind. Die Kranken klagen bei dieser Behandlung über Blendungserscheinungen, Schmerzen und Drücken der Augen bei hellerer Beleuchtung u. s. w., alles Erscheinungen, welche bei Vermeidung des blauen Lichtes sofort zu verschwinden pflegen. Als vollkommensten und durchaus befriedigenden Schutz gegen das allzu stark reizende Licht bezeichnet Dr. Magnus schliesslich eine durch graue (sogenannte Rauch-) Gläser erzielte Beleuchtung. Er hat diese Gläser experimentell geprüft und gefunden, dass sie in gleicher Weise, sowohl die Quantität, wie die Qualität des Lichtes herabstimmen, also dem Auge gegen alle im Licht liegenden Reizmomente in gleicher Weise Schutz gewähren.

8) Prüfung der Salzsäure auf schweflige und arsenige Säure. Dr. Hilger hat hierzu eine Lösung von Jod in Jodkalium als sehr geeignet gefunden und empfiehlt folgendermassen zu operiren: 2 bis 3 Cubikcentimeter der zu prüfenden Salzsäure werden mit der gleichen Menge Wassers verdünnt und mit der Jodlösung versetzt. Tritt Entfärbung ein, so ist entweder schweflige oder arsenige Säure vorhanden. Man führt nun mit dieser Flüssigkeit die bekannte, auf Entwickelung von Arsenwasserstoff beruhende Arsenikprobe aus. Im Fall man Arsen gefunden, muss man noch auf schweflige Säure prüfen. Dies geschieht nach des Verfassers Vorschlag auf folgende (jedenfalls auf einem Irrthum beruhende) Weise: eine kleine Menge der zu prüfenden Salzsäure wird mit der doppelten Menge Wassers verdünnt, dann mit Chlorbaryumlösung versetzt und zwar, bei etwaiger Gegenwart von Schwefelsäure, im Ueberschuss (hierbei wird nun aber auch begreiflicher Weise etwa vorhandene schweflige Säure als unlöslicher schwefligsaurer Baryt mit ausgefällt!), der Niederschlag abfiltrirt und das klare Filtrat dann mit Jodlösung versetzt. War schweflige Säure vorhanden, so soll nun durch ferneren Zusatz einer Chlorbaryumlösung ein Niederschlag entstehen (der aber aus oben angeführtem Grunde gar nicht entstehen kann).

9) Einfache Bereitungsweise reinen Kupferchlorürs. Zu dem Ende fügt man so viel Kochsalz zu einer Kupfervitriollösung, als sich darin in der Wärme auflösen kann, wirft eine entsprechende kleine Menge Kupferblechstreifen dazu und erhält das Ganze circa 10 Minuten lang im heftigsten Sieden, bringt die Flüssigkeit sodann auf ein Papierfilter und lässt das Filtrat tropfenweise in kaltes Wasser fliessen. Das im Wasser unlössliche Kupferchlorür scheidet sich hierbei in Gestalt eines zarten schneeweissen Pulvers ab.

10) Auffallende Lichtentwickelung bei der Oxydation metallischen Arsens. Dieselbe entsteht, wenn man ein etwa erbsengrosses Stück Arsen in einem mit Gyps ausgefütterten eisernen, mit langem Stiel versehenen Löffelchen durch die Löthrohrflamme erhitzt; bringt man, sobald die Lichtentwickelung dadurch begonnen, das Löffelchen behende in eine mit Sauerstoffgas gefüllte geräumige Glasflasche, so fährt das Arsen fort zu leuchten und sich gänzlich in arsenige Säure zu verwandeln.

11) Anstellung einiger Versuche mit dem Crookes'schen Radiometer. Aus diesen von Professor Boettger angestellten Versuchen scheint hervorzugehen, dass die Drehung, resp. Bewegung des ausserordentlich leichten, aus vier Armen bestehenden, auf einer feinen Stahlspitze ruhenden Flügelrades in der möglichst luftleer gemachten Glaskugel nicht eigentlich durch die Einwirkung des Lichtes, sondern lediglich durch strahlende Wärme erfolgt. Das kleine aus Bonn bezogene Instrument war von dem Vortragenden mit einem Bleifusse versehen, um es in diesem beschwerten Zustande nöthigenfalls senkrecht in mit Flüssigkeiten angefüllte Gefässe placiren zu können. An den Enden des aus vier Armen bestehenden Flügelrades sind Scheibchen aus Glimmer befestigt, die auf der einen Seite geschwärzt, auf der anderen blank gelassen sind. Setzt man das kleine Instrument dem direkten Vollmondlichte oder dem Lichte von (durch brennenden Magnesiumdraht) zum Leuchten gebrachten stark phosphorescirenden Geissler'schen Röhren aus, so sieht man nicht die geringste Bewegung des Flügelrades eintreten. Bringt man zwischen den Apparat und einer 1 Fuss davon entfernt aufgestellten hellleuchtenden Gasflamme eine 1/4 Zoll dicke klare, in das Centrum eines Pappschirmes befestigte Alaunplatte, so konnte nur eine ganz schwache Drehung des Flügelrades, in Folge der sich nicht völlig atherman erwiesenen Alaunplatte wahrgenommen werden. Schaltete man dagegen, statt der Alaunplatte, zwei mit vollkommen parallelen Wänden versehene, mit destillirtem Wasser gefüllte, dicht hintereinander aufgestellte zollweite Glasgefässe ein, durch welche das Licht der stark leuchtenden Gasflamme ungeschwächt hindurchging, so konnte nicht die allergeringste Bewegung des Flügelrades beobachtet werden. Durch diesen Versuch fühlt man sich in der That berechtigt, anzunehmen, dass nicht sowohl das Licht, sondern einzig und allein die strahlende Wärme (welche hier in diesem letzteren Falle durch die mit Wasser gefüllten Zwischengefässe unwirksam gemacht werden) das kleine Flügelrad in dem luftverdünnten, einen Inductionsfunken nicht durchlassenden Raume in Bewegung setze. Man ist ferner geneigt, anzunehmen, dass nur durch eine Temperatur-Differenz zwischen der äusseren Luft und der höchst verdünnten Luft des Apparates die Bewegung des Flügelrades zu Stande kommen könne, was besonders der folgende Versuch zu bestätigen scheint. Bringt man nämlich das

Radiometer in einem Zimmer, dessen Temperatur circa 15° Cel. ist, in die Nähe einer hellleuchtenden Gasflamme, so sieht man das Flügelrad von der Rechten zur Linken (d. h. die blanken, nicht geschwärzten Seiten der Glimmerblättchen voraus) sich drehen. Placirt man hierauf, während das Flügelrad sich noch dreht, das kleine Instrument in einem mit 45° Cel. warmem Wasser gefüllten Glascylinder, und zwar in der Art, dass die luftverdünnte Glaskugel des Apparates ganz in dieses warme Wasser eintaucht, so sieht man die Bewegung des Flügelrades sich verlangsamern, hierauf das Flügelrad sehr bald in die entgegengesetzte Richtung (d. h. von der Linken zur Rechten, oder was dasselbe ist, die geschwärzten Seiten der Glimmerblättchen vorweg) sich drehen, und in kurzer Zeit, bis nämlich die Glaskugel und ihr Inhalt dieselbe Temperatur angenommen, wie das umgebende Wasser, das bis dahin sich drehende Flügelrad gänzlich zur Ruhe kommen.

12) Zwei instructive Vorlesungsversuche. Der eine bezieht sich auf den Nachweis der gewaltsamen Ausdehnung des Wassers in niedriger Temperatur; der andere auf die Farbenwandlung gewisser Doppeljodide. — Füllt man ein Reagensglas ganz mit Wasser, welches zuvor durch längeres Kochen von Luft befreit worden war, verschliesst das Glas mittelst eines Caoutchouc-Stopfens, durch dessen Centrum eine fusslange circa 1 Millimeter weite Glasröhre geführt ist, und bringt hierauf das mit Wasser gefüllte Reagensglas in eine Kältemischung (am besten in ein Gemisch von Schnee und Weingeist, wodurch nicht selten bei einer Lufttemperatur von 15° Cel. eine Temperatur von — 30° Cel. fast momentan beobachtet werden kann), so sieht man das Niveau des Wassers in der engen Glasröhre zunächst sinken, bis das Wasser bei + 4° Cel. die grösste Dichtigkeit erlangt hat, dann aber sieht man, bei fernerem Sinken der Temperatur, das Wasser in der engen Glasröhre mehr und mehr steigen, bis schliesslich durch das Gefrieren des Wassers in dem weiteren Reagensglase dieses letztere mit lautem Geräusch zerspringt. — Die von Meusel zuerst beobachtete Farbenwandlung gewisser Doppeljodide lässt sich in folgender Weise recht augenscheinlich einem grösseren Zuhörerkreise vorführen. Ueberzieht man nämlich die Aussenseiten zweier kleiner aus dünnem Weissblech gefertigter Becher, und zwar die Aussenseite des einen Bechers mit gelbem Quecksilberjodid-Jodsilber (unter Zuhülfenahme von etwas Dammarharzfirniss) und die Aussenseite des andern Bechers mit dem prachtvoll roth aussehenden Quecksilberjodid-Kupferjodür, und füllt dann diese so vorgerichteten Becher mit Wasser von circa 70 bis 80° Cel., so sieht man die gelbe Farbe des einen Bechers in's tief Orangefarbene, und die rothe Farbe des anderen Bechers in eine schwärzlichbraune Nuançe übergehen. Entleert man nun schnell die Becher und füllt sie mit Wasser von gewöhnlicher mittlerer Temperatur, so kommt blitzschnell die ursprüngliche Farbe derselben wieder

zum Vorschein. Auf diese Weise lässt sich, da einer Ueberhitzung hier vorgebeugt ist, dieser interessante Farbenwandlungsversuch beliebig oft wiederholen.

13) Vergleichende Versuche mit zwei aus verschiedenen Quellen bezogenen Radiometern. Das Ergebniss dieser Versuche war ein sehr überraschendes; während nämlich das Flügelrad des einen, aus Thüringen bezogenen Instrumentes, durch Bestrahlung mittelst einer Gasflamme sich von der Rechten zur Linken bewegte, und zwar ganz so wie man bei gleicher Behandlung das Flügelrad des aus Bonn bezogenen Instrumentes sich bewegen sah, trat bei ersterem in der Richtung des Flügelrades nicht die mindeste Veränderung ein, sobald das Instrument in Wasser von 45° Cel. eingesenkt wurde, während das Flügelrad des aus Bonn bezogenen Apparates, bei ganz gleicher Behandlung, sogleich anfing, sich von der Linken zur Rechten zu bewegen. Wurden die Flügelräder beider Apparate durch schwache Beleuchtung mittelst einer Gasflamme in Bewegung gesetzt und die Instrumente dann mit Aether betröpfelt, wodurch eine ziemlich starke Temperaturerniedrigung eintrat, so sah man bei dem aus Thüringen bezogenen Apparate keine Retardation des Flügelrades eintreten, während bei gleicher Behandlung die Bewegung des Flügelrades in dem aus Bonn bezogenen Apparate sich auffallend verlangsamte. Ob nun dieses verschiedene Verhalten zweier scheinbar ganz gleich construirter Instrumente einer grösseren oder geringeren innern Luftverdünnung (was wohl das wahrscheinlichste sein dürfte) beizumessen ist, konnte nicht ermittelt werden. Interessant wäre es jedenfalls auch, mit einem Instrumente Versuche anzustellen, in welchem die eine Seite der aus Glimmer bestehenden Flügel nicht geschwärzt, sondern beide Seiten blank gelassen worden. In einem solchen Falle dürfte, unserem Ermessen nach, das Flügelrad durch strahlende Wärme gar nicht afficirt werden.

14) Ueber das Verhalten thierischer Wolle zu einer ammoniakalischen Lösung von Fuchsin. Einige französische Chemiker haben gezeigt, dass das Fuchsin oder Anilinroth sich wie eine schwache Säure verhält, indem es sich z. B. mit Ammoniak verbindet zu einer völlig farblosen Verbindung und in diesem Zustande ungeeignet ist, thierische Wolle roth zu färben, wenn nicht unter Mitwirkung einer Säure der Farbstoff zum Vorschein gebracht wird. Jaquemin hat nun aber nachgewiesen, dass auch ohne Intervention einer Säure die Gegenwart des rothen Farbstoffes constatirt werden könne. Es genügt nämlich, ein Stück Wollengewebe, welches vorher befeuchtet ist, in die farblose ammoniakalische Lösung einzutauchen und dann mässig zu erwärmen, um die überraschende Thatsache zu zeigen, dass ein Stoff sich lebhaft roth färbt mitten in einer farblosen Flüssigkeit. Nach Professor Hofmann ist das Fuchsin indess die Verbindung einer farblosen organischen Base (des Rosanilin) mit einer

Säure (z. B. Salzsäure oder Essigsäure). Da nun aber diese Säuren im Fuchsin durch die Behandlung mit Ammoniak gebunden (neutralisirt) werden, so kann man nicht annehmen, dass die Wolle es ist, welche das Salz zersetzt und die Reconstruction des rothen Farbstoffs bedingt. Es bleibt sonach nur übrig, die Verbindung des Fuchsins und Ammoniaks als eine Molekularverbindung anzunehmen, welche sich durch Wärme dissociirt. Nach unserer Ansicht braucht man aber gar nicht seine Zuflucht zu einer Molekularverbindung zu nehmen, sondern das Ammoniak einfach als Lösungsmittel für Fuchsin zu betrachten und in Folge einer Verdunstung dieses Lösungsmittels an der Luft oder durch Benetzung des eingetaucht gewesenen Wollenstoffs mit Wasser, das Auftreten der rothen Farbe zu erklären.

15) Ein neues, sehr empfindliches Reagens auf Gold. Als solches hat Kern jüngst das Rhodankalium erkannt. Durch dieses Reagens entsteht in einer Goldsolution bei geringem Erwärmen ein orangefarbener Niederschlag.

16) Ueber die Zusammensetzung, resp. Bestandtheile des sogenannten Krystall-Porzellankittes. Dieser während der Messe in Frankfurt feil gebotene Kitt besteht lediglich aus in Essigsäure gelöster Gelatine. Man erhält ihn ganz einfach, indem man in kleine Partikel geschnittene wasserhelle Gelatine (guten Leim) mit ein wenig Essigsäure überschüttet und beides in einem Porzellanschälchen so lange schwach erwärmt, bis das Ganze eine dickflüssige, vollkommen homogene, beim Erkalten wieder festwerdende klare Masse bildet. Beim Gebrauche hat man nur nöthig, die Bruchflächen eines Gegenstandes mit dem wiederum schwach erwärmten, resp. flüssig gemachten Kitt mittelst eines kleinen feinen Pinsels zu bestreichen, dann fest aneinander zu drücken und circa 12—24 Stunden ruhig liegen zu lassen. Dieser Kitt hat sich als sehr praktisch bewährt.

17) Anstellung eines Vorlesungsversuches mit Schiesswolle. Diesen von Prof. Vogel empfohlenen Vorlesungsversuch, der sich auf die Zersetzung der Schiesswolle, resp. das Auftreten von Untersalpetersäure beim Abbrennen von Schiesswolle bezieht, stellt man auf folgende Weise an: Auf den Boden eines gewöhnlichen, etwas langen Reagensglases bringt man ein kleines Bäuschchen lockerer Schiesswolle, erhitzt das Glas von Aussen, bis die gefahrlose, schwache Verpuffung eingetreten, verschliesst sodann behende das Glas mit dem Finger, füllt etwas Wasser ein und lässt hierauf einige Tropfen jodcadmiumhaltige Stärkelösung folgen; man sieht dann das Wasser augenblicklich sich tief lasurblau färben, in Folge der Anwesenheit von salpetriger, resp. Untersalpetersäure.

18) Einfache Gewinnungsweise von Platinschwarz. Ein ausserordentlich wirksames Platinschwarz, z. B. behufs Gewinnung von Essigsäure aus Weingeist, desgleichen zur Entzündung von Leuchtgas unter Vermittelung von Schiesswolle u. s. w. erhält man auf

folgende Weise: Man fügt zu einer Auflösung von Platinchlorid eine hinreichende kleine Menge sogenannten Seignettesalzes (weinsauren Kali-Natrons) und bringt das Ganze zum Sieden. Unter stürmischer Entwickelung von Kohlensäure scheidet sich dabei in wenig Augenblicken alles Platin im fein vertheilten Zustande als sogenanntes Platinschwarz ab, das man dann nur auf einem Papierfilter gehörig auszusüssen und schliesslich bei gewöhnlicher mittlerer Temperatur zu trocknen hat.

19) Ueber die Nachweisung geringer Mengen freier Schwefelsäure im Essig. Hierzu empfiehlt G. Witz das Methylanilinviolett. Merkwürdiger Weise ist nämlich die Essigsäure ohne Wirkung auf diesen Farbstoff, während minimale Mengen freier Mineralsäuren (Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure) dasselbe grün oder blaugrün färben. Hieraus folgt, dass Essige, natürliche oder künstliche, das Violett sofort verändern werden, wenn man ihnen eine Spur solcher Säuren zugesetzt hat, und es lässt sich in der That auf keine andere Weise rascher und genauer ein derartiger Betrug, resp. Verfälschung des Essigs ermitteln. Es genügt zu einer solchen Untersuchung der Zusatz eines einzigen Tropfens einer aus 5 Centigramm Methylanilinviolett und 100 Cubikcentimeter Wasser bereiteten Lösung zu circa 25 Cubikcentimeter des zu prüfenden Essigs.

20) Nachweis eines Schwefelgehaltes im Petroleum. Es ist bekannt, dass beim anhaltenden Gebrauche einer Petroleumlampe, welche mit nicht gehörig gereinigtem (schwefelhaltigem) Petroleum beschickt wird, in einem Zimmer nicht unerhebliche Mengen schwefligsaurer Dämpfe entstehen, welche die Zimmerluft verunreinigen, dem Pflanzenwuchse nachtheilig sind und gefärbte Stoffe missfarbig machen. Um solch ein Petroleum auf einen Schwefelgehalt zu prüfen, verfährt man nach einer Angabe von Dr. Vohl, wie folgt: Man erhitzt ein wenig des betreffenden Leuchtmaterials in einem Reagensglase mit einem linsengrossen Stückchen Natrium eine Zeitlang. Nach dem Erkalten setzt man einige Tropfen destillirten Wassers zu, wodurch das überschüssige Alkalimetall oxydirt wird und der Schwefel als Schwefelnatrium in wässrige Lösung übergeht. Versetzt man jetzt das Ganze mit einer wässrigen Nitroprussidnatriumlösung, so sieht man die Flüssigkeit, beim geringsten Schwefelgehalte, sich sofort prächtig violett färben.

21) Benutzung des sogenannten Nigrosins zur Anfertigung einer Schreibtinte. Zu dem Ende braucht man nur eine ganz kleine Quantität dieses Pigmentes mit etwas Wasser zu überschütten, resp. anzurühren, um auf der Stelle, ohne irgend eines Zusatzes von Gummi oder Zucker benöthigt zu sein, eine leicht aus der Feder fliessende intensiv schwarze Schreibtinte hervorgehen zu sehen.

22) Erzeugung eines brillanten Signallichtes. Mengt man auf's Innigste gleiche Gewichtstheile Magnesiumstaub und fein

gepulvertes chlorsaures Kali, so erhält man ein Gemisch, welches bei Berührung einer glimmenden Kohle blitzschnell mit einem höchst intensiven weissen Lichte abbrennt und als Signallicht vortheilhaft wird benutzt werden können.

23) Ueber den Eisenmeteorit von Rittersgrün im sächsischen Erzgebirge. Im Jahre 1833 stiess ein Waldarbeiter beim Ackerroden auf einen Klumpen, den er als „altes Eisen" wiederholt zum Ankauf anbot, und der mehrere Jahre später von dem Hüttenverwalter Kröner zu Schmiedeberg wegen darin eingewachsener Partikel eines schmutzig grünen olivinähnlichen Minerals als Eisen wahrscheinlich meteorischen Ursprungs angesehen und vom Obergrath Breithaupt auch wirklich als ein Eisenmeteorit erkannt wurde. Der mittlere Durchmesser der Eisenmasse betrug 1 $^1/_2$ Fuss und das Gewicht nahezu 1 $^3/_4$ Centner. An den geschliffenen und polirten Flächen liess die Aetzung mit verdünnter Salpetersäure auch die für Meteoreisen charakteristischen Figuren hervortreten, die man bekanntlich nach ihrem ersten Beobachter, dem Professor Widmannsstätten, die Widmannsstätten'schen Figuren zu nennen pflegt, und erkennen lassen, dass die ganze Eisenmasse eigentlich einem einzigen Krystallindividuum entspricht, welches aus concentrischen Schalen mehrerer Eisensorten verschiedenen Nickelgehaltes zusammengesetzt ist. Unter allen bekannten Eisenmeteoriten besitzt dieselbe die grösstbekannte Schnittfläche und die nächstgrösste, die des Ellenbogener unter dem Namen des „verwunschenen Burggrafen" bekannten, im Wiener Hofmineralienkabinet befindlichen Meteoreisens. Die hierauf bezügliche, von Professor Weissbach entworfene und durch Professor C. Winkler in Freiberg eingesandte Beschreibung und Abbildung dieses interessanten Meteoriten wurde nebst einigen Bruchstücken vom Ellenbogener, sowie von dem in Carthago in Amerika aufgefundenen Meteoreisen vorgelegt.

24) Mittheilung eines Verfahrens zur Erkennung des Farbstoffes im Rothwein. Dieses von Sulzer empfohlene Verfahren besteht in Folgendem: Vermischt man gleiche Raumtheile des zu prüfenden Weines und chemisch reine Salpetersäure von 1,20 spec. Gewicht, so hält sich bei natürlichem Rothwein die Farbe mindestens eine Stunde lang, während mit künstlichem Farbstoff gefärbter Wein sogleich oder innerhalb weniger Minuten seine rothe Farbe verliert und gelblich gefärbt erscheint. Diese Reaction hat sich vollständig bewährt bei Nachweisung von mit dem Farbstoff der Heidelbeeren, Malven, Campeche- und Fernambukholz, sowie mit Carmin und Fuchsin gefärbten Kunstwein.

25) Ueber den Nachweis von Zucker im Glycerin. Mischt man 5 Tropfen des auf Zucker zu prüfenden Glycerins mit 100 Tropfen destillirten Wassers, fügt dazu einen Tropfen Salpeter-

säure von 1,30 spec. Gewicht und 3 bis 4 Centigrm. molybdänsaures Ammoniak und erhitzt das Ganze zum Kochen, so färbt sich bei Gegenwart von Zucker das Glycerin intensiv blau. Reines Glycerin bleibt ungefärbt.

26) Ueber künstliches Alizarin und dessen Verwendung in der Färberei. Die gegenwärtig fast allgemein in Anwendung kommende Methode der Bereitung von Alizarin aus Anthracen besteht in Folgendem: Zunächst wird das möglichst gereinigte Anthracen oxydirt, d. h. in Anthrachinon verwandelt und zwar auf verschiedene Weise, gewöhnlich durch Behandlung des Anthracens mit verdünnter Schwefelsäure unter Zusatz von doppelt chromsaurem Kali. Nachdem das auf diese Weise erhaltene Rohanthrachinon durch Sublimation gehörig gereinigt, wird dasselbe in der Wärme durch rauchende Schwefelsäure in Anthrachinonbisulfosäure übergeführt, diese durch Natron gesättigt und nun das anthrachinonbisulfosaure Salz in kupfernen Gefässen so lange vorsichtig mit Aetznatron einem Schmelzprozesse unterworfen, bis eine kleine in Wasser aufgelöste Probe bei Zusatz von überschüssiger Salzsäure das Alizarin sich in rein gelben Flocken ausscheidet. Bringt man von diesem gehörig ausgesüssten Alizarin etwas in Wasser, fügt einige Tropfen einer Lösung von essigsaurem Kalk hinzu und behandelt darin, z. B. mit Thonerdesalzen gebeizte baumwollene Gewebe in einer 100° Cel. nicht überschreitenden Temperatur, so erscheint in ganz kurzer Zeit das Gewebe auf's Schönste roth gefärbt, welche Farbe noch bedeutend erhöht wird, wenn man das betreffende Zeug einem Seifenbade unterwirft. Bedient man sich zum Färben baumwollener Gewebe statt des Alizarins der erst in der allerneuesten Zeit entdeckten Nitroverbindung desselben, so erhält man die mit Thonerdesalzen gebeizten Zeuge prachtvoll orangefarben.

27) Nachweisung von Benzol im Steinkohlen-Leuchtgase. Zu dem Ende braucht man das Gas nur etwa 10 Minuten lang durch einige Cubikcentimeter rothe rauchende Salpetersäure zu leiten und dann Wasser im Ueberschuss zuzufügen, wobei das so charakteristisch (nach Bittermandelöl) riechende Nitrobenzol, ohne dasselbe erst in Anilin überzuführen, schon durch den blossen Geruch erkannt werden kann. — Hierbei fügen wir noch hinzu, dass durch längeres Einleiten von Steinkohlen-Leuchtgas in möglich neutrale Lösungen von Gold- und Palladiumsalzen, deren metallische Grundlagen in höchst fein zertheiltem Zustande ausgeschieden werden können.

28) Ueber Ladungsphänome verschiedener Metalle mit Sauerstoff- und Wasserstoffgas und daraus resultirende sehr auffallende elektromotorische Erscheinungen. Wenn man zwei Platinplatten, nachdem sie als Elektroden bei der Wasserzersetzung functionirt haben, von der Batterie trennt und dann mit den Drähten eines Galvanometers verbindet, so geben

sie einen Strom an, der die entgegengesetzte Richtung von dem primären Strome hat. Diese Eigenschaft bezeichnet man bekanntlich durch den Ausdruck „Polarisation.“ Solche Polarisations- oder secundäre Ströme sind nun zwar schon seit Anfang dieses Jahrhunderts bekannt und es haben auch verschiedene Forscher, wie Thomson, Grove, Planté und andere, dieselben durch Construction förmlicher Batterien praktisch verwerthet, indess konnte man sich bisher doch immer nicht so recht erklären, woher es komme, dass solche bei der Elektrolyse des Wassers als Elektroden gediente Platinbleche den entgegengesetzten elektrischen Zustand annehmen. Erst seit der im Jahr 1869 von Graham gemachten Entdeckung, dass ein Palladiumblech, welches als negative Elektrode (Kathode) bei der Wasserzerlegung gedient, eine grosse Menge (oft das 800 fache seines Volumens) Wasserstoff in sich aufnimmt (sich damit verbindet), und dass ein als positive Elektrode (Anode) gedientes Platinblech Sauerstoffgas absorbirt, erscheint es wohl nicht mehr gewagt, anzunehmen, dass bei diesen Polarisationsströmen nicht sowohl die Metalle, sondern die von ihnen absorbirten Gase (Wasserstoffgas und Sauerstoffgas, als die stärksten elektrischen Gegensätze) es sind, welche als Elektromotoren functioniren und die Metalle nur die Fortführer oder Leiter des elektrischen Stromes sind. Vergrössert man nun, wie wir bereits vor einigen Jahren gezeigt haben, die Oberfläche z. B. einer Palladiumplatte, dadurch, dass man sie mit sogenanntem Palladiumschwarz (d. h. mit metallischem Palladium im fein vertheiltesten Zustande) überkleidet, und behandelt auf gleiche Weise eine Platinplatte mit Platinschwarz, und benutzt sie beide dann in einem solchen Zustande als Elektroden bei der Wasserzerlegung einige Zeit, so erweisen sie sich, der Batterie entzogen, als so ausserordentlich starke Electromotoren, dass Platten von nur 30 Quadratcentimeter wirksamer Oberfläche, mit den Drähten eines geeigneten Elektromagneten in Verbindung gesetzt, diesen so kräftigen, dass er momentan ein Gewicht von mehr als 25 Kilo zu tragen im Stande ist.

29) Ueber die Benutzung des ursprünglich durch anhaltendes Kochen von Luft befreiten Wassers, in welchem grössere Mengen metallischen Thalliums jahrelang aufbewahrt gewesen. Versetzt man ein solches Wasser mit einer filtrirten Chlorkalklösung und erhitzt, so resultirt massenhaft braunes Thalliumtrioxyd, das im trockenen Zustande mit ein wenig Antimonsupersulfid (sogenanntem Goldschwefel) gemischt, bei der geringsten Friction sich, ohne Geräusch, entzündet, desshalb zur Fabrikation von giftfreien Zündhölzern wohl geeignet sein dürfte.

30) Ueber das Verhalten des Zinks zu einigen salpetersauren Salzen in trockner Gestalt. Streut man einige Messerspitzen voll sogenanntes Zinkgrau (Zinkstaub, höchst fein vertheiltes metallisches Zink) auf fein zerstossenes, auf dem Teller eines

Goldblatt-Elektroskops ausgebreitetes Kupfernitrat, so sieht man in wenig Augenblicken eine heftige Reaction eintreten, das Kupfersalz zersetzt sich, bisweilen unter Funkensprühen, und es gibt sich dabei durch den Anschlag des Goldblättchens des Elektroskops das Freiwerden von Elektricität ganz deutlich kund. Ueberschüttet man ganz schwach angefeuchtetes salpetersaures Quecksilberoxyd ebenso mit genanntem Zinkstaub, so erfolgt gleichfalls eine tumultarische Zersetzung des Quecksilbersalzes. Am Auffallendsten ist indess das Verhalten des Zinkstaubes zu Ammoniumnitrat; berühren sich nämlich beide Stoffe, so erfolgt innerhalb einiger Secunden, unter Ausstossung einer grossen Menge weisser Dämpfe, eine flammende Entzündung.

II. Von Dr. W. A. Nippoldt.

1) Ueber die akustische Anziehung und Abstossung sind von Herrn Dr. Dvořák eine Zahl interessanter Beobachtungen mittelst eines Stabes aus Ahornholz angestellt, dessen freischwingender Theil 405 Mm. lang, 41 Mm. breit und 4 Mm. dick war. Die Schwingungen geschahen theils horizontal, theils vertical; ein in die Nähe gebrachtes an einem Glasfaden aufgehängtes kleines Papierquadrat oder eine Kerzenflamme liessen sodann erkennen, in welcher Richtung eine Bewegung dieser leichten Stoffe bemerkbar wurde. Es ergab sich, dass nicht allein Abstossung oder Anziehung zu unterscheiden war, sondern dass eine Bewegung in jeder möglichen Richtung vorkam und dass als Grund dafür wirbelartige Luftbewegungen erkannt wurden, die durch den schwingenden Stab entstanden. (Pogg. Ann. Bd. 157, pag. 42 ff.)

2) Eine neue Construction von Blitzableitern für Telegraphenleitungen. Die bei den verschiedenen Telegraphen-Verwaltungen im Gebrauch befindlichen Blitzableiter weichen zwar in ihren Formen von einander ab, das Prinzip ist indessen gleich, ob die Construction die der Spitzen, Schneiden oder Platten ist. Der Zweck aller ist der, dem Blitz einen möglichst bequemen Weg zur Erde darzubieten und dadurch die übrigen Telegraphen-Apparate vor seinen zerstörenden Wirkungen zu schützen. Das Prinzip dieser Blitzableiter ist an und für sich einfach, sobald man dasselbe nur für eine Leitung und ohne die sonst erforderlichen Nebendinge betrachtet. Denkt man sich aber einen Blitzableiter für viele Leitungen, mit einer Menge Klemmen zum Einschalten der Leitungen und Apparate, sowie zum Ausschalten bei Gewittern und Störungen, so gewinnt die Sache einen andern Anschein. In der That verursachen die Blitzableiter von allen Telegraphen-Apparaten die meisten Störungen, weil sie theils durch atmosphärische Entladungen, theils durch Zwischenfallen kleiner leitender Körper oder Losewerden einzelner Verbindungen, Brechen der feinen Drähte, leicht Erdschlüsse oder Ausschaltung der Apparate und Leitungen erzeugen.

Die Kosten der Neubeschaffung betragen pro Leitung durchschnittlich 25 Mark, was bei der Menge der Telegraphenstationen und der bei ihnen aus- und eingehenden Leitungen ein ganz erhebliches Anlagekapital erfordert. Da ferner der Blitz beim Ueberschlagen die Spitzen der Kegel etc. abschmilzt und häufig verlöthet, so kann die Wiederherstellung nicht sofort durch den Apparat-Beamten, sondern sie muss unter Aufwand von Reparaturkosten durch einen Mechaniker erfolgen. Die neue von Herrn Telegraphen-Secretair F. Schaack in Cöln erfundene Construction würde allen diesen Uebelständen begegnen und nicht allein ihren Zweck mindestens ebensogut wie jene erfüllen, sondern für 100 Leitungen höchstens ein Anlagekapital von 10 bis 25 Mark erfordern; sie würde keinerlei nennenswerthe Reparaturkosten verursachen und die Beseitigung jeder durch den Blitz verursachter Störung könnte sofort durch den Stationsbeamten erfolgen. Die Aufstellung dieses Blitzableiters könnte zweckmässig bei der Batterie und die Beaufsichtigung durch den Batteriebeamten erfolgen.

Auf die Langseiten eines etwa 10 Ctm. tiefen und ebenso breiten Kastens aus Weissblech oder Kupferblech (die Länge richtet sich nach der Zahl der aufzunehmenden Leitungen) werden einander gegenüber, aber vom Kasten isolirt, die Klemmschrauben angebracht, zu welchen die Leitungen führen. Je zwei gegenüber stehende Klemmschrauben der nämlichen Leitung werden durch einen dünnen Neusilberdraht verbunden, welcher in weiten Windungen, mit Seide umsponnen und in Guttapercha getränkt, in den Kasten hineinhängt, ohne dessen Wände zu berühren; der Kasten ist bis zu zwei Drittel mit Wasser gefüllt und mit der Erde verbunden. Während die eine Klemmschraube mit der Leitung der Strecke verbunden ist, führt von der gegenüberstehenden Schraube der Draht zum Apparat, von diesem zum Kasten und von da zur Erde. Bei einem etwaigen Blitzschlage wird die Spirale entweder schmelzen oder ihr Ueberzug durchschlagen und ist dann lediglich gegen eine Vorrathsspirale auszuwechseln. (Pogg. Ann. Bd. 155, pag. 624.)

3) Eine Methode, Spectra zu verbreitern. Herr Professor Kohlrausch schlägt an Stelle vieler oder stark dispergirender Prismen den Reflex an Cylinderspiegeln vor, deren Achsen der brechenden Kante des Prisma parallel stehen. Diese Methode wird überall da von grossem Nutzen sein, wo man wegen der intensiven Färbung des Stoffes nur Prismen mit sehr spitzem Winkel anwenden darf. (Pogg. Ann. Bd. 153, pag 147.)

4) Ueber Phosphorbronze. Die höchst interessanten und weittragenden Versuche, welche Herr Dr. Carl Künzel seit einer Reihe von Jahren über Bronzelegirungen anzustellen Gelegenheit hatte, liegen nun in ihren Resultaten in dem ausgezeichneten Werke vor: „Ueber Bronzelegirungen und ihre Verwendungen für Geschützrohre

und technische Zwecke, von Dr. Carl Künzel, Dresden 1875, C. C. Meinhold & Söhne." Nach einer kurzen Einleitung handelt dieses Werk im ersten Theil von dem Verhalten und den Eigenschaften der einfach gegossenen, im zweiten von dem Verhalten und den Eigenschaften mechanisch bearbeiteter Bronzelegirungen, im dritten Theil von den Verwendungen für Geschützrohre und im vierten von der Verwendung der Phosphorbronze für technische Zwecke. Für eingehenderes Studium dieser neuen Bronze sei hiermit auf das genannte Werk verwiesen; hier sollen nur einige physikalische Eigenschaften wie Festigkeit, Dehnbarkeit etc. in Vergleich mit denselben Factoren anderer Metalle genannt werden. Die Zusammensetzung der Phosphorbronze schwankt mit einem Zinngehalt von 5 bis 10 und einem von Phosphor von $^1/_{50}$ bis 3 Procent. Je nach dem Zinngehalt beträgt das specifische Gewicht 8,8 bis 8,5; der Schmelzpunkt einer 10 Procent Zinn haltenden Phosphorbronze liegt bei etwa 1250° C. In Bezug auf Festigkeit stehen die Legirungen mit niederem Zinngehalt den höher legirten bei Weitem vor, aber ganz bedeutend wird die Festigkeit durch die mechanische Bearbeitung, Hämmern, Walzen und Ziehen zu Draht vermehrt, so dass sie die des besten Stahles überragt. Die Versuche ergaben ein Gewicht von bis zu 112 Klgr. pro Quadratmillimeter, welches zum Zerreissen nothwendig wurde, während die Festigkeit des besten Gussstahles*) zu 102 Klgr. angenommen wird. Die Dehnbarkeit der Phosphorbronze steht wenigen Metallen nach und es lässt sich diese Bronze zu den feinsten Drähten ausziehen. Der Grund für die ausgezeichneten technischen Eigenschaften der Phosphorbronze ist darin zu suchen, dass der Gehalt an Phosphor die Legirung zu einer äusserst homogenen macht, indem er eine Ausscheidung von Zinn- oder Kupferoxyd verhindert.

5) Eine constante Wärmequelle erzielt man, indem man Leuchtgas, welches einen Bunsen'schen Brenner speist, zuvor durch einen Druckregulator sendet, welcher den Gasconsum von den unvermeidlichen Druckschwankungen in den Leitungen unabhängig macht.

6) Ueber die Ursachen der Nebelbildung. Wenn man mit Wasserdampf gesättigte Luft plötzlich verdünnt, so wird bekanntlich in Folge der Temperatur-Erniedrigung ein Theil dieses Dampfes als Nebel niedergeschlagen. Um diesen Versuch anschaulicher zu machen, stellte sich Herr Coulier eine grosse Zinkröhre von drei Meter Länge her, deren Enden durch Spiegelscheiben verschlossen waren. In dieselbe brachte er etwas Wasser, comprimirte die darin enthaltene Luft ein wenig und öffnete einen an der Seite befindlichen Hahn, um die Compression aufzuheben; in diesem Moment entstand eine ziemlich dicke Wolke, durch die man die Umrisse einer Kerzen-

*) Weisbach's Ingenieur, unter Mitwirkung von Professor F. Reuleaux, herausgegeben von Prof. G. Querfurth; 6. Auflage, Braunschweig 1877, pag. 428.

flamme nicht erkennen konnte. Als jedoch der Versuch nach einigen Tagen wiederholt wurde, zeigte sich, dass er nicht immer gelingt, und Herr Coulier nahm sich vor, die Ursache dieses Misslingens zu ergründen. Als solche wurden zunächst erkannt die vollkommene Reinheit der Luft. In durch Baumwolle filtrirter Luft entstand kein Nebel, dagegen wurde diese Luft wieder activ, als man etwas Rauch einführte. War nach längerer Zeit der Rauch zu Boden gefallen, so gelang die Nebelbildung nicht mehr. Spätere Versuche haben indess gezeigt, dass eine filtrirte Luft Nebelbildung zuliess, wenn man sie zuvor ozonisirte. Als andere Mittel, inactive Luft wieder activ zu machen, stellten sich heraus: Glühen eines Platindrahtes, eine Wasserstoffflamme, Durchstreichen der inactiven Luft durch eine mässig erwärmte Glasröhre. Ebenso werden Sauerstoff, Stickstoff und Wasserstoff durch Erwärmen activ. Ein Filtriren des activen Gases durch Baumwolle genügt, um es wieder inactiv werden zu lassen. Eine vollständige Erklärung dieser Thatsachen ist bis jetzt noch nicht aufgefunden. (Naturforscher VIII, pag. 400 und 453.)

7) Plötzliches Springen von Gläsern. Bekanntlich kommt es zuweilen vor, dass Gegenstände aus Glas plötzlich springen, ohne dass die Ursache zu Tage tritt, wesshalb auch diese Erscheinung schon zu vielen abergläubischen Vermuthungen Veranlassung gegeben hat. Man nimmt wohl allgemein an, dass solche Gläser in Folge schneller Abkühlung in einen innerlich gespannten Zustand kamen, dem ähnlich, den wir bei den Bologneserflaschen und Glasthränen beobachten, dass dann vielleicht ein Quarzkorn dieselben ritzte, und später bei geringer Einwirkung der Temperaturänderung oder Erschütterung das Springen eintrat. Da wir seit der Entdeckung der entoptischen Farben durch Seebeck diesen gespannten Zustand im polarisirten Lichte erkennen können, so müssen, wenn diese Annahme richtig ist, auch solche Gläser Farben im polarisirten Lichte zeigen. Dies ist nun auch wirklich der Fall, wie Herr Professor Hagenbach in Basel sich durch die Beobachtung überzeugt hat bei einem Trinkglase und einer Glasschale, die beide von selbst sprangen; besonders die letzte zeigte die Farben sehr deutlich und lebhaft. Zur Controle wurden noch eine grosse Zahl anderer ähnlicher Glaswaaren, theilweise auch aus dickem Glas, im polarisirten Licht untersucht und nur in einigen wenigen Fällen schwache Spuren von Farben erkannt. Es möchte vielleicht beim Ankauf von Glaswaaren nicht ganz unpraktisch sein, die einzelnen Stücke im polarisirten Lichte zu untersuchen und diejenigen auszuscheiden, die deutliche Farben geben. (Pogg. Ann. Bd. 155, pag. 479.)

8) Ueber Entstehungsweise der Wolken und des Regens. Da die Atmosphäre ihre Wärme hauptsächlich und ihren Wasserdampf nur allein von der Oberfläche der Erde empfängt, so wird das Verhältniss beider Factoren zu einander von dem Mehr oder Weniger des

einen oder des andern jenen Theils der Erdoberfläche abhängen, welcher beide der Atmosphäre zuführte. Auf dem Festlande muss, wie leicht ersichtlich, relativ mehr Wärme als Feuchtigkeit in die Luft übergehen und also letztere verhältnissmässig trocken ausfallen. Steigt diese erwärmte Luft in die Höhe, so erkaltet sie, wird relativ feuchter und fängt in gewisser Höhe an, Wolken auszuscheiden, deren Höhe über der Erde um so grösser ist, je trockner die aufsteigende Luft und je langsamer die Wärmeabnahme der übrigen Luft nach oben war. Aber auch über dem Meere wird durch die Sonnenbestrahlung von dem erwärmten Meere der Luft mehr Wärme als Feuchtigkeit zugeführt, denn es ist eine bekannte Thatsache, dass Salzlösungen das Bestreben haben, feuchte Luft zu trocknen und nur überhitzten Wasserdampf, also solchen, der eine höhere als seine Sättigungstemperatur besitzt, auszusenden. Aus dieser Betrachtung folgt, dass die Sonnenbestrahlung die Luft mehr und mehr mit Feuchtigkeit anfüllt, dass aber die vollständige Sättigung erst in gewisser Höhe anfängt und sich erst nach und nach auch den unteren Luftschichten mittheilt. Wenn die Luft keine horizontale Bewegung hätte, so würde schliesslich vollständige Sättigung eintreten und die Verdampfung ihr Ende finden. Allein der jährliche Wechsel der Intensität der Bestrahlung, welche im Winter sogar zur Wärmeausstrahlung übergeht, verursacht die fortwährende Bewegung der Luft und bewirkt, dass dieses Endziel in gewissen Gegenden früher erreicht wird auf Kosten anderer, und dass die verschiedenen Gegenden ihre Funktionen im Laufe des Jahres gegenseitig vertauschen. Im Allgemeinen wird, wenigstens in den Gegenden mit vier Jahreszeiten, die während der Zunahme der Sonnenbestrahlung, also im Frühjahr und Sommer, vor sich gegangene Dampfbildung während der Wärmeausstrahlung im Herbst und Winter in Niederschlag übergehen. Dieser allgemeine Process wird indess durch die ungleiche Vertheilung von Wasser und Land, durch die warmen Meeresströme und die daraus sich ergebende ungleichförmige Vertheilung der Lufttemperatur in ihrer speciellen Unabhängigkeit von der geographischen Breite, sowie durch die herrschenden Winde verdeckt, ja sogar bis zur Unkenntlichkeit an einzelnen Länderstrichen entstaltet.

Während nun durch das grosse Netz der telegraphisch mit einander verbundenen meteorologischen Stationen mittelst Vergleichung der Beobachtungen des Luftdrucks und der Windrichtung oft für mehrere Tage im Voraus auf die kommende Windrichtung für die einzelnen Stationen geschlossen werden kann, bleibt es bis heute noch eines der schwierigsten Probleme, ähnliche Schlüsse auch auf Regen und Sonnenschein zu ziehen. Zwar ist die Windrichtung wiederum im Allgemeinen massgebend auch für diese meteorologischen Elemente, doch hängt die Entscheidung, ob ein bestimmtes Wetter eintritt oder nicht, stets von der Oertlichkeit der betreffenden Station

ab und zwar hinsichtlich ihrer Höhe über dem idealen Meeresspiegel wie hauptsächlich ihres vorher stattgehabten atmosphärischen Zustandes. Die Unmöglichkeit einer meteorologischen Centralstation, sich mit diesen Factoren für jede einzelne Station zu befassen und daraus für jede ihr kommendes Wetter zu berechnen, ist eine Entschuldigung und der Grund, wesshalb sie bislang nur die kommende Windrichtung prophezeihte und somit dem überseeischen Handel mehr nützte als der Landwirthschaft. Der Landmann hofft je nach dem Stand seiner Feldfrüchte Regen oder Sonnenschein; kann er zwar, selbst wenn er das kommende Wetter kennt, dieses nicht abwenden, falls es ihm nicht behagt, so kann er doch namentlich bei der Bestellung und der Ernte seine Maassnahmen treffen und sich vor Schaden hüten.

„Aus der Wolke quillt der Segen, strömt der Regen;
„aus der Wolke, ohne Wahl, zuckt der Strahl."

Die Theorie der Wolkenbildung, eine rein örtliche Erscheinung, vermag viel leichter eine Wetterprognose zu stellen als die telegraphischen Witterungsberichte, wenigstens im Sommer, zu welcher Jahreszeit die örtlichen Wetter die allgemeinen atmosphärischen Zustände wesentlich alteriren. Und da gerade der Sommer diejenige Jahreszeit ist, in welcher dem Landmann eine Kenntniss der kommenden Witterung erwünscht ist, während ja im Winter die Natur schläft, so springt der Vortheil eines genauen Studiums der Wolkenbildung leicht in's Auge. Es ist schon eingangs dieses Paragraphen erwähnt worden, dass eine Wolke entsteht durch Condensation des Wasserdampfes und diese durch Erkaltung feuchter Luft. Das an der Erdoberfläche verdampfende Wasser gelangt mit der aufsteigenden erwärmten Luft in die Höhe, aber im Momente der Condensation nimmt das gebildete Wasser je nach der augenblicklichen Temperatur einen 50,000 bis 500,000 Mal kleineren Raum ein als der Dampf vorher besass. In demselben Maass vergrössert sich das specifische Gewicht, welches nun etwa 800 Mal grösser ist als die umgebende Luft, und das gebildete Wassertröpfchen fängt an, wieder zur Erde zu fallen. Die ausserordentliche Kleinheit dieser Wassertropfen erlaubt ihnen aber nur mit geringer Geschwindigkeit sich der Erde zu nähern, die oft kleiner ist als die aufsteigende Bewegung der Luft, so dass die Wolke in Wirklichkeit steigt, während die relative Bewegung der Tröpfchen innerhalb der Wolkengrenzen eine fallende ist. Wolken, welche durch den beschriebenen Vorgang gebildet werden, senden selten Regen zur Erde; wenn aber die Erwärmung der Erde und die aufsteigende Bewegung der Luft schwächer wird und schliesslich aufhört, so nähern sich die Nebeltröpfchen der Erde. Hiedurch gelangen sie in tiefere, wärmere und relativ trocknere Luftschichten, woselbst sie wieder zu Wasserdampf aufgelöst werden, jedoch vergrössern sie damit die relative Feuchtigkeit der Luft. Dieser Vorgang lässt sich im Sommer oft beobachten. Die Haufenwolken entstehen auf die

beschriebene Weise während des Vormittags und verschwinden wiederum bis gegen Abend. Den folgenden Tag wiederholt sich dieselbe Wolkenbildung, nur wegen der feuchter gewordenen Luft in tieferen Luftschichten; ebenso die späteren Tage, vorausgesetzt, dass keine heftigen Winde wehen. Schliesslich lösen sich die Wolken gegen Abend nicht mehr vollständig auf und die den Erdboden erwärmende Sonne findet den nächsten Tag an den restirenden Wolken Hindernisse für ihre Bestrahlung. Ueber den Gegenden mit feuchterem Erdboden gelangen die Wolkentröpfchen zuerst als Regen herab, meistens wird auch in diesen Gegenden durch die raschere Dampfcondensation und die damit verbundene Volumverminderung ein Sinken des Luftdrucks hervorgebracht, welcher Mangel sich durch seitliche Luftzufuhr zu ersetzen strebt: es bildet sich im Kleinen ein mehr oder weniger heftiger Luftwirbel, welcher durch seine aufsteigende Luftbewegung noch stärkere Niederschläge und Gewitter erzeugt.*) Durch fortgesetzte Beobachtungen am Hygrometer erkennt man die Zunahme der Feuchtigkeit und das Herannahen des Regens und Gewitters. Treten indess zuvor heftige Winde ein, so erkennt man, da der Südwest wärmere feuchte Luft bringt, eine raschere Zunahme des Wasserdampfgehaltes der Luft und verkündet baldigen Regen ohne Gewitter; bei Nordost, der im Sommer zwar trockene Luft aber wenig kältere bringt, an dem Abnehmen der Feuchtigkeit Fortdauer resp. Wiedereintritt von Sonnenschein. Auch an der allmähligen Aenderung der Wolkenformen, am Auftreten des Dämmerungsrothes oder dessen Nichtvorhandensein lassen sich, wenn auch erst nach langjähriger Erfahrung, Schlüsse auf den Feuchtigkeitsgehalt der Luft ziehen. Diese Momente geben, im Verein mit der bekannten Wirkung der feuchten oder trockenen Luft auf Haut und Bart, hauptsächlich dem Schäfer Thomas die Mittel zu seiner Wetterprognose.

Die genaue Beobachtung der Luftfeuchtigkeit ist jedoch mit einigen Schwierigkeiten verknüpft, da es seither an passenden Instrumenten dazu fehlte. Das Psychrometer macht weitläufige Rechnungen nothwendig. Die gebräuchlichen Condensationshygrometer sind für den Laien zu difficil zu beobachten und das Saussure'sche Haarhygrometer ist zu vergänglich. Herr Professor Klinkerfues hat ein Haarhygrometer construirt, welches die vorhandene Lücke in der Zahl der meteorologischen Instrumente auszufüllen berufen ist, zumal wenn es von Zeit zu Zeit durch Vergleichung mit absoluten Hygrometern berichtigt wird.

Der beschriebene Vorgang der Wetteränderung ist allerdings fast ausschliesslich Eigenthümlichkeit der heissen Sommermonate, immerhin lässt sich jedoch durch Feuchtigkeitsbeobachtungen auch in den übrigen Jahreszeiten mit einiger Sicherheit ein Schluss auf

*) Siehe №. 19.

das Wetter bezüglich Niederschlags ziehen, wenn man Windrichtung und Barometerstand mit berücksichtigt.

9) Ueber die Abhängigkeit des galvanischen Leitungswiderstandes von der Bewegung des Leiters. Nach der Edlund'schen Theorie des phénomènes électriques*) muss der galvanische Leitungswiderstand der Stromstärke proportional sein, was indess der allgemein bisher angenommenen Ansicht, nach welcher der Leitungswiderstand von der Stromstärke unabhängig sein soll, widerspricht. Doch hat Edlund in der citirten Abhandlung gezeigt, dass die bisher angestellten experimentellen Untersuchungen zu einer solchen Annahme keineswegs berechtigen, dass vielmehr die bisher angewandten Methoden zur Widerstandsmessung die Frage ganz unentschieden lassen, ob der Leitungswiderstand von der Stromstärke abhängig ist oder nicht. Um die Frage auf experimentellem Wege zu lösen, stellte Edlund Versuche an mit einem in Bewegung befindlichen flüssigen Leiter, der in passender Weise mit einem Element und Galvanometer zu einem Zweigsystem verbunden war. Ausschluss jeder Polarisation wurde constatirt, das Resultat war, dass der galvanische Leitungswiderstand sich vermindert, wenn der Leiter und der positive Strom sich in derselben Richtung bewegen, dagegen aber vergrössert wird, wenn die Richtungen entgegengesetzt sind, ganz wie es die Theorie voraussagt. (Pogg. Ann. Bd. 156, pag. 251 und ff.)

10) Ueber eine directe Beobachtung der Atmosphäre der Venus berichtete Herr J. C. Watson, der Leiter der amerikanischen Expedition zur Beobachtung des Venus-Durchganges in Peking, der Pariser Akademie, welche ebendaselbst auch Herr Fleuriais machte. Während des dritten Contactes, kurz bevor sich der Zwischenraum zwischen Sonnenrand und dunkler Venusscheibe zu den bekannten Hörnern trennte, sah man eigenthümliche Wallungen jener Lichtlinie und selbst nach dem Contact blieb eine feine leuchtende Randlinie der Venusscheibe sichtbar, welche ohne Zweifel durch die Refraction des Sonnenlichtes in der Venus-Atmosphäre entstand und von Watson sofort als Dämmerung bezeichnet ward. (Compt. rend. T. LXXXI, pag. 466 und 532.)

11) Eine neue Theorie der Thermoelektricität hat Herr Professor F. Kohlrausch aufgestellt, indem er die Ursache solcher elektromotorischer Kräfte in der verschiedenartigen Wärmeleitungsfähigkeit der Metalle findet. Näheres darüber sehe man in dem Originalaufsatz in Pogg. Ann. Bd. 156, pag. 601.

12) Ueber den Sturm in der Nacht vom 12. auf den 13. März 1876. Während bereits seit dem 2. März fast täglich aus dem westlichen Europa Sturm signalisirt wurde, erreichte die Wind-

*) K. Svenska Vetenskaps Academiens Handlingar: Stockholm, Norstedt et Söner, Leipzig bei F. A. Brockhaus.

stärke am 12. Abends eine Grösse, wie sie fast einzig in unserem Jahrhundert beobachtet wurde. Namentlich ist es die Gegend zwischen Frankfurt und Göttingen, in welcher der Sturm grossartige Verheerungen anrichtete. Aus den Mittheilungen der deutschen Seewarte ergiebt sich, dass die Geschwindigkeit der Fortbewegung des barometrischen Minimums von Bristol über London, Utrecht, Emden, Hamburg, Warnemünde, Memel nach Petersburg in seinem mittleren Theil bei Emden und Hamburg mindestens 125 Kilometer in der Stunde oder 35 Meter in der Secunde betragen haben muss, eine Geschwindigkeit, welche der Sturmgeschwindigkeit gleich kommt. Da in der Richtung, entgegengesetzt der Uhrzeiger-Bewegung, die Luft das Minimum umkreist, so war die Folge, dass die Luft, damit sie diese kreisende Bewegung bei dem raschen westöstlichen Fortschreiten des Minimums ausführen konnte, auf der südlichen Seite des letzteren eine enorme Geschwindigkeit annahm, während auf der nördlichen Seite der Barometerdepression das Minimum der herbeiströmenden östlichen Luft nicht auf halbem, sondern auf ganzem Wege entgegen kam und daher diese Gegenden von den Verheerungen des Windes verschont blieben. In den Gegenden zwischen Frankfurt und Göttingen wurden ganze Waldstrecken wie Kornhalme umgelegt. Herr Professor Hoffmann machte bei Giessen eine interessante Beobachtung an den gefällten Bäumen. Er beobachtete die Richtung, in welcher die Bäume vom Winde umgeweht waren und fand die meisten in den Richtungen NW—SE, W—E, SW—NE wenige N—S und S—N, keine E—W, woraus ersichtlich, dass das Minimum sich nördlich von Giessen fortbewegt haben muss, wie ja später bekannt wurde.

13) Die *Celsius*'sche Thermometerscala. Herr Professor Poggendorff theilt eine Notiz mit, welche besagt, dass die Scala nach Celsius durchaus nicht mit der Centesimal-Scala identisch ist. Zwar haben beide dieselben fixen Punkte und gleiche Eintheilung, aber Celsius († 1744) fing die Theilung beim Siedepunkt an, nannte diese Temperatur 0° und die des schmelzenden Schnees 100°. Im Jahre 1750 kehrte ein anderes Mitglied der Stockholmer Akademie, Strömer († 1770), jene Scala um, so dass er der eigentliche Urheber der Centesimalscala ist. (Pogg. Ann. Bd. 157, pag. 352.)

14) Eine natürliche Stimmgabel. Es ist eine Eigenthümlichkeit der Flüsterstimme, dass man mit derselben fast alle Sprachlaute ein- und ausathmend gleich vernehmlich und deutlich sprechen kann, was bei Anwendung der lauten Stimme durchaus nicht der Fall ist; dahingegen kann man mit letzterer jeden Vokal auf jede Tonhöhe singen, was bei der Flüsterstimme nicht möglich ist. Diese Beschränktheit kann man benutzen, um das eingestrichene a^1 der Stimmgabeln ohne Apparat ziemlich genau aufzufinden. Man singe zu diesem Zweck den Vokal O mit Flüsterstimme und zwar so hoch wie es irgend möglich ist, ohne dass eine Spur von Ö durchklingt,

so hat man das gewöhnliche a der Stimmgabeln. Das tiefste reine O, welches man flüsternd singen kann, ist ungefähr das d¹, das tiefste reine U, flüsternd gesungen, entspricht dem c¹. Das grösste Tonhöhenintervall der Flüsterstimme umfassen die Consonanten Sch und Ch. Versucht man diese Consonanten möglichst tief und möglichst hoch flüsternd zu singen, so zeigen sich die beiden gefundenen Tonhöhen um mehr als zwei Octaven von einander entfernt. Das höchste geflüsterte reine I ist noch etwas höher als das höchste Sch, während das geflüsterte S die höchsten überhaupt als solche wahrnehmbaren Töne liefert. (Notiz von Dr. A. Krönig, Pogg. Ann. Bd. 157, pag. 339.)

15) Ueber die Temperatur der höheren Luftschichten. (Siehe Jahresbericht 1874/75, pag 51.)

16) Ueber das Härten des Stahles. Der Härtungsprozess spielt bekanntlich in der Stahlindustrie eine bedeutende Rolle, die Methode desselben beruht in ähnlicher Weise, wie beim Härten des Glases auf der plötzlichen Abkühlung des Stahles von der Glühtemperatur bis zu niedrigeren. Herr A. Jarolimek stellte eine Reihe experimenteller Forschungen an und fand, dass nicht die bedeutende Abkühlung bis zu den gewöhnlichen Lufttemperaturen allein, sondern schon eine plötzliche Temperaturerniedrigung bis auf 400° C. genügt, um das Härten zu bewirken. Kochendes Wasser, siedendes Oel oder Quecksilber können sogar als Härtebäder gelten. Eine plötzliche Abkühlung bis auf 400 — 500 Grad hat noch den Vortheil, dass dabei der Stahl weniger leicht Risse und Spalten bekommt. (Deutsche Ind.-Ztg. 1876 N° 13 und 14.)

17) Ueber die physische Beschaffenheit der Kometen. Die Hypothese, welche Herr Professor Zöllner über die Natur der Kometen vor einigen Jahren aufgestellt und durch verschiedene spätere Abhandlungen zu stützen gesucht hat, ist schon häufig Gegenstand der Besprechung von Seiten des Vortragenden gewesen. Es gab demselben eine neuere umfangreiche Arbeit Zöllners abermals Gelegenheit zu einem Vortrage. Es ist vornehmlich die Bildung der Kometenschweife, welche in der erwähnten Abhandlung besprochen und in elektrischer Wirkung gefunden wird. Man braucht die elektrischen Ladungen der einzelnen Kometentheile nur von einer Intensität anzunehmen, welche an der Oberfläche der Erde nach Dellmann's Beobachtungen vorhanden ist, um die beobachteten Erscheinungen der Schweifbildung zu erklären. Die Grösse der Abstossungskraft ist der Elektricitätsmenge und diese der Oberfläche der geladenen Theilchen proportional, während das Trägheitsmoment mit der Masse wächst resp. abnimmt. Es wird nun gezeigt, dass man den Durchmesser der Kometentheilchen nur von der Grösse der Nebeltröpfchen anzunehmen braucht, um die ausserordentliche Geschwindigkeit der Schweifbildung aus der verhältnissmässig grossen Abstossungskraft im

Vergleich zu der Kleinheit der bewegten Massen zu erklären. (Astr. Nachr. № 2082—86.)

18) Ueber die grossen Barometerdepressionen im Winter. In den Gegenden der barometrischen Minimen steigt die Luft auf, während sie bei den Maximen herabsinkt. Der Luftdruck nimmt bei einem Minimum mit der Höhe viel langsamer ab als bei einem Maximum, es wird also über eine gewisse Höhe hinaus der Luftdruck über einem Minimum an der Erdoberfläche grösser sein wie in derselben Höhe über einem an der Erde befindlichen Maximum. Wenn also an der Oberfläche der Erde die Luft von dem Maximum nach dem Minimum weht, gelangt sie in gewisser Höhe von hier wieder zurück zum Maximum, es wird dieser Prozess also nur möglich sein oder intensiver hervortreten, wenn in der Nähe eines aufsteigenden Luftstromes ein Maximum vorhanden ist, welches in höheren Luftschichten einen Zufluss der aufgestiegenen Luft erlaubt. Da nun der Luftdruck durch die Temperatur der Luft bedingt wird, so wird eine grosse Nachbarschaft von Maximum und Minimum zu den Zeiten und an den Orten möglich werden, wo sich dicht gedrängt grössere Temperaturverschiedenheiten zeigen. Dies ist im Winter der Fall; vornehmlich an der Westküste von Europa, welche durch den Golfstrom wärmeres Wasser erhält. Hier drängen sich die Isochimenen sehr stark und während der Continent durch starke Wärmeausstrahlung sehr erkaltet und hohen Luftdruck zeigt, ist die Luft des Meeres über dem Golfstrom warm und zur Bildung barometrischer Minima geneigt, die in der Richtung von West nach Ost fortschreitend sich erst im Innern des Continentes verlieren. Im Sommer hingegen rücken die Isotheren weiter auseinander und die Verschiedenheiten der Temperatur breiten sich auf viel grössere Länderstrecken aus: Maximum und Minimum rücken weiter von einander und können sich daher weniger gegenseitig unterstützen. (Zeitschr. f. Meteor. 1876, pag. 17.)

19) Die Ursache des Entstehens und der Art des Fortschreitens der Wirbelstürme. Wenn ein Luftquantum durch starke Erwärmung vom sonnenbestrahlten Erdboden aufsteigt, so verliert es für jede 101 Mtr. Erhebung 1° C. an Temperatur so lange es trocken ist, scheidet sich aber aus feuchter Luft Wasserdampf als Nebel aus, so bleibt es für jene Erhebung wärmer und wird erst für jede 250 Mtr. um 1° kälter. Besitzt die umliegende Atmosphäre eine raschere Temperaturabnahme in der Höhe, so verstärkt sich das Aufsteigen, an welchem nun auch die zum Ersatz am Erdboden herbeiströmende Luft Theil nimmt. Diese letztere bewegt sich in Spirallinien nach dem Punkt des stärksten aufsteigenden Luftstromes, d. h. dort, wo das barometrische Minimum liegt und zwar für die nördliche Halbkugel der Bewegung eines Uhrzeigers entgegen, auf der südlichen in der nämlichen Richtung wie dieser. Entsteht der Wirbel innerhalb eines Passatwindes, so wird auf der Seite des Wirbels,

an welcher die rotirende Luftbewegung mit der Passatrichtung zusammen fällt, das Bestreben sein, den Luftdruck zu erniedrigen. Nach dieser Seite und senkrecht zum Passat bewegt sich daher das Luftdruckminimum, d. i. das Centrum des Wirbels. Die Passatwinde sind der tropischen Gegend eigenthümlich, in welcher die Temperaturverschiedenheiten der Luft nach allen Richtungen hin verschwinden. Gelangt ein Wirbel auf seinem Wege in höhere Breiten, so verschwindet einestheils der Passat, anderntheils nimmt die Lufttemperatur ab; die nun wirkende Ursache der Fortbewegung des Wirbels ist eine andere. Die Luft, welche auf der Ostseite des Centrums weht, kommt von niederen Breiten, ist wärmer und reicher an Wasserdampf, als die Luft der Westseite des Wirbels; letztere kommt von höheren Breiten. Da also auf der Ostseite stärkere Condensation eintritt, so entsteht die Tendenz, das Minimum des Luftdrucks nach Ost zu verlegen. Das Letztere ist auch der Fall, wenn in höheren Breiten z. B. über dem warmen Golfstrom des atlantischen Oceans an den Westküsten Europas ein Minimum sich ausbildet, wie es im Winter fortwährend vorkommt (siehe 18).

20) Ueber die Natur des Zodiakallichtes stellt Herr Serpieri auf Grund der zahlreichen Beobachtungen von Jones eine neue Hypothese auf, die in dem Satz gipfelt: das Zodiakallicht ist eine elektrische Aurora, welche rings um die Erde der Sonne vorangeht und ihr folgt. Wie das Nordlicht eine lokale Erscheinung ist, welche an die Stunde der Ortszeit gebunden ist, so ist auch das Zodiakallicht eine örtliche Erscheinung, die mit den Stunden nach Sonnenuntergang und denen vor Sonnenaufgang zusammen fällt. Die constanten Erscheinungen der Phasen des Aufsteigens am Abend und des Sinkens am Morgen in den Scheiteln des Zodiakal-Kegels macht die obige Annahme sehr wahrscheinlich. Wenn der Kegel zum Maximum in einem Orte angewachsen ist, ist er sicherlich an andern Orten im Beginn seines Aufsteigens. Es gibt daher ebensoviele Zodiakalkegel, als es Horizonte gibt. (Aus Rendiconti Reale Istituto Lombardo Ser. II, Vol. IX, Fasc. X, pag. 823 durch Naturf. IX, pag. 279.)

21) Die Wahrnehmung der Richtung einer Schallquelle besprach Lord Rayleigh in einem längern Vortrag in London und findet die physiologische Ursache in dem Hören mit zwei Ohren. Die bezüglichen Experimente stellten fest, dass, die beiden Ohren als Pole der Kopfeskugel betrachtet, eine Fixirung der Richtung in äquatorialer Lage schwierig, in jeder andern leichter, in der axialen am leichtesten möglich war. (Nature Vol. 14, pag. 32.)

22) Ein einfaches Mittel, zwei Stimmgabeln unisono zu stimmen, besteht nach Herrn R. Sprie darin, dass man beide anschlägt und gemeinschaftlich über einen Luftresonanzraum hält, der für die zu erreichende Tonhöhe abgestimmt ist. Sind die Gabeln nicht von gleicher Schwingungsdauer, so erzeugt die Coëxistenz beider

Schallwellen im Resonanzraum Stösse und Schwebungen, deren Zahl in der Secunde gleich der Differenz der Schwingungen der Gabeln ist. (Amer. Journ. of Sciences V. XI, pag. 372.)

23) Ueber den Einfluss der Continente auf das Niveau des Meeres an den Küsten. Die Arbeiten einer Gradmessung zerfallen bekanntlich in zwei Theile: in den astronomischen und den geodätischen. Bei dem astronomischen Theil ist eine bekannte Aufgabe die Bestimmung der Ablenkung der Verticalen von den Normalen des Erdellipsoïds, hervorgerufen durch benachbarte Gebirge etc. Da nun ein Continent als ein aus dem Meer aufsteigendes Gebirge betrachtet werden kann, während das Thal mit Meerwasser ausgefüllt ist, dessen Dichte geringer als die des Erdreichs ist, so wird nothwendiger Weise in der Nähe der Küste der Continent eine Ablenkung der Normalen erzeugen. Senkrecht gegen diese Richtung der Schwerkraft stellt sich der Wasserspiegel des Meeres, und da der Einfluss schon in grösserem Abstand von der Küste auf dem Meere sich zeigt, die Richtung der Schwerkraft aber nach dem Innern des Continents hin abgelenkt wird, so muss nothwendiger Weise das Meer an den Küsten über den idealen Meeresspiegel aufsteigen und ähnlich wie in einem Gefäss einen Randwinkel bilden. Je nach der Grösse und Erhebung des Continentes und der Tiefe des begrenzenden Oceans wird die Erhebung des Meeres grösser oder geringer an den Küsten ausfallen und alle Beobachtungen, bei denen eine Reduction auf dem Meeresspiegel nothwendig ist, würden irrige Resultate geben, wenn man die erwähnte Aenderung des Meeresniveaus unberücksichtigt liesse; denn diese Meereserhebungen können mehrere Hundert Meter betragen.

Ausserdem wurden von einigen Mitgliedern des Vereins Vorträge gehalten, und zwar am 29. Januar 1876 von Herrn Friedrich Quilling: ein Vortrag über ein neues Verfahren, Schriftzüge und Zeichnungen mit grosser Leichtigkeit zu vervielfältigen; 2) am 4. März 1876: ein Vortrag über Strickmaschinen. Am 5. Februar 1876 von Herrn Dr. Otto Volger: ein Vortrag über den dermaligen Stand unserer Kenntnisse über Herkunft und Entstehung der Meteoriten. Am 12. Februar 1876 von Herrn Franz Hasslacher: ein Vortrag über die neue amerikanische Schreibmaschine, deren Einrichtung und Gebrauch. Am 10. Juni von Herrn Dr. med. S. Th. Stein: über einige neue physikalische Instrumente zur Fortleitung minimaler Bewegungen am menschlichen Organismus.

Vorgezeigt wurden im Laufe des Geschäftsjahres folgende Gegenstände, Apparate, Präparate u. s. w., und zwar:

1) Von Professor Dr. Boettger: Am 23. October 1875: ausgezeichnet schön krystallisirte Salicylsäure aus der chemischen Fabrik auf Actien (vormals Schering) in Berlin, dessgleichen einige von Dr. Schuchardt in Görlitz angefertigte sulfocarbonsaure und xanthogensaure Salze; ausserdem zwei neue Pariser Fabrikate, nämlich ein sehr praktisches Feuerzeug für den Gebrauch im Freien, sowie ein ausserordentlich compendiöses elektrisches Lämpchen aus der hiesigen Handlung des Herrn Seidler. — Am 6. November: verschiedene Proben venetianischer Gläser, unter andern sogenanntes Rubinglas, ferner Glasproben in Stangenform, welche in der Reductionsflamme einen Gold- und Silberlüster hervortreten liessen. — Am 18. December: eine Collektion sehr schöner mit der Schnellpresse ausgeführter Drucke von Photographien von den Herren Brauneck und Maier in Mainz. — Am 15. Januar 1876: einige in Porzellan eingebrannte Photographien. — Am 20. Mai: eine Collection neuer Aubel'scher, mit der Hochdruckpresse erzeugter Druckproben von der Firma Aubel und Kaiser in Lindenhöhe bei Köln; ferner eine neue amerikanische Luftpistole und ein Apparat zur bequemen und gefahrlosen Benutzung von Zündhölzern aller Art, von der Firma des Herrn Franz Klee dahier. — Am 24. Juni: eine Collektion ausgezeichnet schöner Paraffin- und Wachspapiere aus der Fabrik in Helfenberg bei Dresden; dessgleichen einige Gewichte und Hähne aus Bergkrystall, aus Oberstein, von Herrn Hermann Stern, sowie eine neue Brief- und Goldwage aus dem mechanischen Institut des Herrn G. Westphal in Celle (Provinz Hannover).

2) Von Dr. W. A. Nippoldt. Am 11. December 1875 und 27. Mai 1876: verschiedene Haarhygrometer nach Klinkerfues;*) am 19. Februar: ein Regulator für Gasdruck und -Consum und ein verbesserter Bunsen'scher Gasbrenner; am 11. März: ein Warner und Cowan'scher Gasmesser aus der Fabrik von August Faas & Co., dessen Angaben von den Schwankungen des Wasserstandes unabhängig sind; am 25. März: eine Anzahl technischer Apparate; am 27. Mai: ein selbstthätiger Gasanzünder; am 17. Juni: ein Apparat zur Demonstration des Ganges von Lichtstrahlen durch eine Linse und das Modell eines Aneroïdbarometers; am 1. Juli: ein neues Feuerzeug; am 15. Juli: eine neue galvanische Tauchbatterie und einzelne Theile verschiedener im Gebrauch gewesener submariner Telegraphenkabel.

*) Siehe pag. 44.

Eingegangene Geschenke.

a. Zeitschriften im Tauschverkehr.

Bamberg. Gewerbeverein. — Wochenschrift. Jahrgang 1876 und Beilagen.

Bamberg. Naturforschende Gesellschaft. — 10. Bericht, 1871 bis 1874.

Berlin. Königl. Akademie der Wissenschaften. — Monatsberichte 1876: Januar bis December.

Berlin. Königl. statistisches Bureau. — Preussische Statistik; Meteorolog. Monats-Mittel 1875.

Bern. Schweizer naturforschende Gesellschaft. — Mittheilungen und Verhandlungen 1875.

Boston. American Academy of arts and sciences. — Proceedings Vol. X., Mai 1874/75.

Bremen. Naturwissenschaftlicher Verein. — Abhandlungen 4. Band, 4. Heft; 5. Band, 1. Heft und Beilage Nr. 5.

Breslau. Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur. — Jahresbericht. 53. Jahrgang, 1875.

Brünn. Naturhistorischer Verein. — Verhandlungen 13. Band, 1874. Catalog der Bibliothek.

Brüssel. Académie royale des sciences de Belgique. — Memoires Band 39; Band 41, 1. und 2. Theil, 1875 und 1876. — Notices biographiques, 1874. — Annuaire de l'Académie, 1875/76. — Memoires couronnés, März, October und December 1875. — Bulletin, 43. Jahrgang 1874; 44. Jahrgang 1875, Band 39 u. 40.

Buda-Pest. Akademie der Wissenschaften. — Bücher verschiedenen wissenschaftlichen Inhalts.

Carlsruhe. Naturwissenschaftlicher Verein. — Verhandlungen. 7. Heft, 1876.

Cassel. Verein für Naturkunde. Berichte 19 u. 21, 1871—1876. — Witterungsverhältnisse, 1873/75. — Bodenverhältnisse des Kreises Cassel. — Basalte der preussischen Oberlausitz.

Chemnitz. Naturwissenschaftl. Gesellschaft. — 5. Bericht, 1873/74. — Ein Exemplar der Phanerogamen von Chemnitz und Umgegend, 1875.

Danzig. Naturforschende Gesellschaft. — Schriften. Band 3, Heft 4.

Darmstadt. Verein für Erdkunde u. s. w. — Notizblatt Nr. 157 bis 168.

Emden. Naturforschende Gesellschaft. — 61. Jahresbericht, 1875.
Erlangen. Physik.-medicin. Societät. — Sitzungsberichte. 8. Heft, 1875/76.
Frankfurt a. M. Naturforschende Gesellschaft. — Bericht, 1874/75.
Frankfurt a. M. Administration der Dr. Senckenberg'schen Stiftung. Jahresbericht, 1875.
Frankfurt a. M. Verein für Geschichte und Alterthumskunde. — Neujahrsblatt, 1875 und 1876. — Mittheilungen V., 2. — Battonn, örtliche Beschreibung der Stadt Frankfurt a. M. Band 7. Steitz, Tagebuch des Canonicus W. Königstein.
Freiburg i. Br. Naturforschende Gesellschaft. — Verhandlungen. Band 17, 1876.
Giessen. Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. — 15. Bericht, 1876.
Greifswalde. Naturwissenschaftlicher Verein von Neuvorpommern und Rügen. — Mittheilungen. 7. Jahrgang.
Halle. Naturforschende Gesellschaft. — Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften, von Prof. Dr. Giebel; Juli bis December 1875, Band 46.
Heidelberg. Naturhistorisch-medicin. Verein. — Verhandlungen. Neue Folge; 1. Band, 3. und 4. Heft, 1876.
Hermannstadt. Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaft. — Verhandlungen. 26. Jahrgang.
Innsbruck. Naturwissenschaftlich-medicin. Verein. — Zeitschrift. 4. Jahrgang, Heft 1.
Kiel. Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein. — Aeltere Schriften. Nr. 1, 1857; Nr. 2, 1860; Nr. 4, 1861/62; Nr. 5, 1863; Nr. 6, 1866; Nr. 7 und 9, 1868. — Neuere Schriften. 1. Band Nr. 3, 1875; 2. Band Nr. 1, 1876. — Physikalische Beobachtungen an den Stationen der Ost- und Nordseeküsten, von Dr. C. Karsten.
Königsberg. Königl. physikalisch-öconomische Gesellschaft. — Schriften. 16. Jahrgang, 1875.
Landshut. Botanischer Verein. — 5. Bericht, 1874/75.
Leipzig. Fürstlich Jablonowsky'sche Gesellschaft. — Preisschriften.
Leipzig. Königl. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften. — Berichte der mathem.-physic. Klasse. 1873, 3—7; 1874, 1—5; 1875, 1.
London. Meteorol. Office. Jahresbericht, 1875.
Lüneburg. Naturwissenschaftlicher Verein. — Jahresheft 4, 1872/73.
Magdeburg. Naturwissenschaftlicher Verein. — Abhandlungen Heft 7, 1876.
Mannheim. Verein für Naturkunde. — Jahresberichte Nr. 36—40.
Moskau. Kaiserl. Akademie der Naturforscher. Bulletin 1876.

München. Königl. Akademie der Wissenschaften. — Sitzungsberichte der mathem.-physic. Klasse. 1876, Heft 1.
Odessa. Naturwissenschaftlicher Verein. — 3. Jahresbericht.
St. Petersburg. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. — Bulletin. 21. Band, 1.—5. Heft; 22. Band, 1. und 2. Heft. — Tableaux généraux des publications. — Repertorium für Meteorologie. Verhandlungen; 5. Band, 1. Heft.
St. Petersburg. Physic. Central-Observatorium. Annalen 1874.
Prag. Naturhistor. Verein „Lotos." — Zeitschrift 1875, 25. Jahrg.
Prag. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften. — Sitzungsberichte 1875, Nr. 3—6.
Prag. K. K. Sternwarte. — Beobachtungen, 1875.
Trier. Gesellschaft für nützliche Forschungen. — Das Plateau von Ferschweiler bei Echternach u. s. w.
Washington. Smithsoniam Institution. — Annual report of the Board of regent. 1874.
Wien. Leseverein der deutschen Studenten. — Jahresbericht, 1875/76.
Wien. Oesterreich. Gesellschaft für Meteorologie. — Zeitschrift. 11. Bd., Nr. 7—23.
Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. — Sitzungsberichte, 1875 nebst Register.
Wien. Kaiserl. geologische Reichsanstalt. — Sitzungsberichte 1875, Nr. 1—10. — Jahrbuch.
Wien. Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. — Schriften. 16. Band, Jahrgang 1875/76.
Würzburg. Physic.-medicin. Gesellschaft. — Sitzungsberichte, 1874/75.
Zürich. Naturforschende Gesellschaft. — Vierteljahrsschrift. 19. Jahrg., 1.—4. Heft; 20. Jahrgang, 1.—4. Heft.
Zwickau. Verein für Naturkunde. — Jahresbericht 1875.

b) Schriften von Privaten.

Von Herrn Dr. W. A. Nippoldt:
Tageblatt der 49. Naturforscher Versammlung in Hamburg, 1876.
„ Herrn Rittmeister J. Schulze in Würzburg:
Klimatische Kurorte. Heft 1876.
„ Herrn Prof. Dr. Stern in Göttingen:
Eine Anzahl Dissertationen physicalischen und chemischen Inhalts.
„ Herrn Dr. Winkler in Freiberg:
Eisenmeteorit von Rittersgrün. — Anleitung zur chemischen Untersuchung der Industrie-Gase.
„ Herrn Prof. Dr. Wislicenus in Würzburg:
Lehrbuch der organ. Chemie von A. Strecker. IV. Abtheilung (Schluss).



Anschaffungen.

a. Bücher:

Dr. von Waltenhofen in Prag, Grundriss der allgemeinen mechanischen Physik.

b. Zeitschriften.

(Fortsetzungen.)

1) J. Liebig, Annalen der Chemie. Leipzig u. Heidelberg.
2) Dingler, Polytechnisches Journal. Augsburg.
3) Poggendorff, Annalen der Physik und Chemie. Leipzig.
4) Buchner, Neues Repertorium für Pharmacie. München.
5) Böttger, Polytechnisches Notizblatt. Mainz.
6) Schnedermann etc., Polytechnisches Centralblatt. Leipzig.
7) Wieck, Deutsche illustrirte Gewerbezeitung. Stuttgart.
8) Sklarek, Der Naturforscher. Berlin.
9) H. Kolbe, Journal für prakt. Chemie. Leipzig.
10) Diezmann, Deutsche Industriezeitung. Chemnitz.
11) Fresenius, Zeitschrift für analytische Chemie. Wiesbaden.
12) Archiv der Pharmacie, herausgegeben vom Apotheker-Verein für Norddeutschland. Halle a. S.
13) Wichelhaus, Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. Berlin.
14) Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie. Giessen.
15) Jahresbericht über die Fortschritte der Physik. Berlin.
16) Jelinek und Hann, Zeitschrift der österreich. Gesellschaft für Meteorologie. Wien.
17) Cantor, Zeitschrift für Mathematik und Physik. Leipzig.
18) Peters (Schumacher), Astronomische Nachrichten. Altona.
19) Astronomisches Jahrbuch. Berlin.
20) Eine Anzahl Karten für Meteorologie.

c. Apparate.

1) Ein Glasprisma.
2) Ein Crookes'sches Radiometer.
3) Eine thermo-electrische Batterie.
4) Modell einer Centrifugal-Eisenbahn.
5) Ein Klinkerfues'sches Haarhygrometer.

Uebersicht der Einnahmen und Ausgaben.

1875 — 1876.

	ℳ	₰	ℳ	₰
A. Einnahmen.				
Kassen-Vortrag	70	25		
Beiträge der Mitglieder	5436	—		
Aus dem städtischen Aerar	2625	—		
Erlös für Eintrittskarten	266	—		
Zinsen für Obligationen	1902	47		
Für eine zurückbezahlte Obligation .	857	14		
Geliehen	400	—	11556	86
B. Ausgaben.				
Für Gehalte und Remunerationen . .	5986	30		
„ Apparate	174	—		
„ Chemicalien etc.	646	7		
„ die Bibliothek	516	47		
„ den Jahresbericht 1875	1308	65		
„ Miethe	274	29		
„ Heizung	273	7		
„ Beleuchtung	101	77		
„ verschiedene Unkosten	1168	25		
„ zurückbezahlte Darlehen . . .	300	—		
„ eine erkaufte Obligation incl. Zinsen	781	78		
Baarer Saldo	26	21	11556	86

Wissenschaftliche Abhandlungen.

Dr. W. A. Nippoldt.

Ueber das Bifilar-Hygrometer von Prof. Dr. W. Klinkerfues.

Die Messung der Luftfeuchtigkeit, sowohl der relativen als der absoluten, ist für den Laien mit mehr oder weniger grossen Schwierigkeiten verbunden. Das Daniell'sche und Regnault'sche Hygrometer bedürfen eines sehr geübten Beobachters; das Saussure'sche lässt sich nicht gut in justirtem Zustande versenden; das August'sche Psychrometer macht eine weitschweifige Berechnung nothwendig und ist ausserdem bei Temperaturen unter Null unzuverlässig. Professor Klinkerfues hat im Jahre 1875 ein Hygrometer construirt, welches vor den genannten den Vorzug hat, dass es äusserst bequem zu beobachten ist, sich in justirtem Zustande auf jede Entfernung versenden lässt und alle Rechnung überflüssig macht. Dasselbe ist ein Haarhygrometer, hat aber mit dem Saussure'schen nur die Benutzung des Menschenhaares gemein. Die ganze übrige Construction ist eine von den obengenannten völlig abweichende und hat sich aus dem Grundgedanken entwickelt, für Messungen der Feuchtigkeitsgrade der Luft dasselbe Hilfsmittel zu benutzen, welches Gauss für die Messungen der Aenderung in der Intensität des Erdmagnetismus in die Physik eingeführt hat, nämlich die bifilare Aufhängung eines Körpers, mit dem Unterschiede, dass die dort vom Magnetstab ausgeführte Directionskraft hier durch eine andere ersetzt worden ist. Sehr überraschend ist an dem Instrumente der Umstand, dass die Scala für die relative Feuchtigkeit, deren Theile bekanntlich bei dem Saussure'schen Hygrometer für feuchte und für trockene Grade sehr verschiedenen Werth haben, hier gleichartig ausfallen, trotz der für gleiche Zunahme der relativen Feuchtigkeit bei verschiedenen Procentsätzen sehr ungleichen Verlängerung des Haares.

Nach den Bestimmungen von Gay-Lussac haben die Saussure'schen Hygrometergrade folgenden Werth der relativen Feuchtigkeit:

0^0	=	0,00	relative	Feuchtigkeit.
10^0	=	4,57	"	"
20^0	=	9,45	"	"
30^0	=	14,78	"	"
40^0	=	20,78	"	"
50^0	=	27,79	"	"
60^0	=	36,28	"	"
70^0	=	47,19	"	"
80^0	=	61,22	"	"
90^0	=	79,09	"	"
100^0	=	100,00	"	"

Die Zahl der Saussure'schen Grade ist der Verlängerung des Haares durch Feuchtigkeit proportional, und man sieht aus der Tabelle, wie der betreffende Ausdehnungscoefficient mit dem Procentsatz relativer Feuchtigkeit sich ändert. Klinkerfues hat nun gefunden, dass die der Ausdehnung proportionale Zahl der Grade des Saussure'schen Hygrometers, welche mit y bezeichnet werden mag, sich durch folgende Formel als Function des Feuchtigkeitsprocentes näherungsweise ausdrücken lässt:

$$y = 127{,}19 - 46{,}039 \operatorname{cotg} (0^{\circ}{,}4007 \,.\, p + 19^{\circ}{,}63)$$

Der Unterschied zwischen Rechnung und Beobachtung ergibt dann folgende Werthe:

für	0°	+ 0,68	pCt.	für	60°	+ 0,63	pCt.
„	10°	0,00	„	„	70°	+ 0,72	„
„	20°	— 0,44	„	„	80°	+ 0,32	„
„	30°	— 0,50	„	„	90°	— 0,63	„
„	40°	— 0,29	„	„	100°	— 0,58	„
„	50°	+ 0,11	„				

welche sämmtlich weniger als 1 pCt. betragen.

Die aufgestellte Gleichung ergibt durch Differentiation nach p

$$dy = \frac{18{,}448 \, dp}{\sin^2 (0^{\circ}{,}4007 \, p + 19^{\circ}{,}63)}$$

wonach also der Ausdehnungs-Coefficient dem Quadrate von $\sin (0^{\circ}{,}4007 p + 19^{\circ}{,}63)$ umgekehrt proportional ist. Diesem Umstande verdankt das neue Hygrometer seine Entstehung. Es soll nun gezeigt werden, dass der Zeiger des Instrumentes sich proportional dem Procentsatz der Feuchtigkeit dreht.

Man denke sich ein horizontales Stäbchen an zwei Haaren bifilar aufgehängt, gleichzeitig aber durch zwei andere Haare verhindert, ganz der Torsion bezw. der statischen Directionskraft der ersten Haare, welche es zu drehen strebt, sobald es aus seiner Gleichgewichtslage entfernt wird, nachzugeben. Die Ruhelagen, nach denen die sich entgegenwirkenden Torsionen streben, seien um den Winkel A verschieden, und es sei augenblicklich eine solche Ruhelage des Stäbchens vorhanden, dass der Torsionswinkel der oberen Fäden $= z$ ist; der der unteren ist also $A - z$.

Die Directionskraft der oberen Fäden lässt sich demnach ausdrücken durch $c' \sin z$ und die der unteren durch $c \sin (A - z)$, wobei die Coefficienten c und c' nur von der Länge, dem gegenseitigen Abstand und der Spannung der Haare abhängen. Soll sich das Stäbchen unter dem Einfluss beider Kräfte im Gleichgewicht befinden, so muss

$$c' \sin z - c \sin (A - z) = 0$$

sein oder durch einfache Umformung

$$\operatorname{cotg} z = \frac{c'}{c} \operatorname{cosec} A + \operatorname{cotg} A.$$

Werden durch Feuchtigkeit die Haare verlängert, so ändert sich auch $\frac{c'}{c}$ und damit der Winkel z. Durch Differentiation der letzten Gleichung erhält man

$$dz = -\operatorname{cosec} A \sin^2 z \; d\left(\frac{c'}{c}\right)$$

Da sowohl dc wie auch dc' proportional ist der Verlängerung, welche das Haar durch die Zunahme von dp erfährt, so ist auch $d\frac{c'}{c}$ proportional dem Quotient $\frac{dy}{dp}$ d. h.

$$d\frac{c'}{c} = -\frac{K\,dp}{\sin(0^0{,}4007\; p + 19^0{,}63)^2},$$

in welcher Gleichung K eine Constante bedeutet. Substituirt man diesen Ausdruck in die vorige Gleichung, so erhält man:

$$dz = \frac{(K \operatorname{cosec} A) \sin^2 z\, dp}{\sin^2 (0^0{,}4007\; p + 19^0{,}63)}.$$

Durch Aenderung des Winkels A, der Länge, des gegenseitigen Abstandes und der Spannung der Haare lässt sich für den Factor $K \operatorname{cosec} A$ der Werth $0{,}4007$ herstellen, und ausserdem für irgend eine der Feuchtigkeit p_0 entsprechende Gleichgewichtslage, welcher der Torsionswinkel z_0 entspricht, die Bedingung

$$z_0 = 0^0{,}4007\, p_0 + 19^0{,}63$$

erfüllen. Wenn nun bei dieser Stellung eine unendlich kleine Aenderung der relativen Feuchtigkeit stattfindet, so ändert sich der Torsionswinkel z_0 um

$$dz = \frac{0{,}4007 \sin^2 (0^0{,}4007\; p_0 + 19^0{,}63)\; dp}{\sin^2 (0^0{,}4007\; p_0 + 19^0{,}63)} = 0{,}4007\; dp,$$

für die neue Gleichgewichtslage wird also

$$z_0 + dz = 0^0{,}4007\, p_0 + 19{,}^0 63 + 0{,}4007\; dp =$$
$$= 0^0{,}4007\,(p_0 + dp) + 19^0{,}63$$

werden, welches die nämliche Gleichung ist wie die vorletzte. Es wird also auch für letztere die nämliche Bedingung erfüllt, und also auch für ein zweites, drittes u. s. w. Wachsthum von dp, d. h. für endliche Werthe von dp und damit für die ganze Scala.

Es ist also der Torsionswinkel des Stäbchens und eines mit diesem verbundenen Zeigers proportional mit dem Procentsatz des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft, wie zu beweisen war.

Durch die Möglichkeit, die Saussure'schen Grade durch die Formel:

$$y = 127{,}19 - 46{,}039 \operatorname{cotg} (0^0{,}4007\, p + 19^0{,}63),$$

welche den Differentialquotient

$$\frac{dy}{dp} = \frac{18{,}448}{\sin^2 (0^0{,}4007\; p + 19^0{,}63)}$$

liefert, auszudrücken, und der Eigenthümlichkeit der bifilaren Aufhängung der Haare, deren Aenderung in der Ruhelage durch die Gleichung

$$\frac{dz}{d\frac{c'}{c}} = -\sin^2 z$$

ausgedrückt wird, oder was dasselbe heisst: durch die umgekehrte Proportionalität des ersten Quotienten mit dem Quadrat eines Sinus und die directe Proportionalität des zweiten Quotienten mit dem Quadrat eines Sinus wird bewirkt, dass die Grade des neuen Instrumentes, in gleichen Intervallen fortschreitend, dem Procentgehalt der Luft an Feuchtigkeit proportional sind.

Der zweite Theil des Klinkerfues'schen Hygrometers besteht aus einer Rechenscheibe, welche dazu dient, aus der abgelesenen relativen Feuchtigkeit und der Lufttemperatur den Thaupunkt und damit die absolute Feuchtigkeit ohne Rechnung zu finden.

Auf der Peripherie der inneren von zwei auf einander concentrisch drehbaren Scheiben sind die Logarithmen des Maximalgehaltes der Luft an Wasserdampf bei den verschiedenen Temperaturen der Réaumur- oder Celsius'schen Scala aufgetragen und mit den entsprechenden Temperaturen bezeichnet. Auf der äusseren Scheibe hingegen sind die Logarithmen der Zahlen $\frac{100}{p}$ vom 100 pCt.-Punkt nach 0 pCt. abnehmend aufgetragen und mit dem Procentsatz bezeichnet worden.

Man findet aber den Maximalgehalt der Thaupunktstemperatur, indem man den der Lufttemperatur mit $\frac{p}{100}$ multiplicirt und hieraus ergibt sich folgende Regel zur Ermittelung der Thaupunktstemperatur:

Man stellt den 100 pCt.-Strich der äusseren Theilung dem Strich der Lufttemperatur auf der inneren Theilung gegenüber, dann coincidiren auch die Striche der relativen Feuchtigkeit der äusseren Theilung mit den Thaupunktstemperaturen der inneren, und es steht dem Strich der vom Instrument abgelesenen relativen Feuchtigkeit der augenblickliche Thaupunkt gegenüber.

Um die absolute Feuchtigkeit, d. h. den Gehalt eines Cubikmeters Luft an Wasserdampf, in Gramm ausgedrückt, zu ermitteln, muss man Rücksicht auf die Ausdehnung der Gase durch Wärme nehmen. Dies geschieht mittelst der auf der äusseren Scheibe befindlichen Theilstriche für die fictiven Procentsätze 101 bis 120 pCt. Man addirt die Differenz zwischen Lufttemperatur und Thaupunktstemperatur $t-\tau$ zu 100 und stellt von Neuem den Theilstrich der Lufttemperatur gegenüber dem Theilstrich $100+t-\tau$ und findet alsdann der beobachteten relativen Feuchtigkeit gegenüber die etwas niedrigere Temperatur als die des Thaupunktes, mit welcher man als Argument

in die vorhandenen Tafeln eingeht, welche die absolute Feuchtigkeit bei den verschiedenen Temperaturen enthalten.

Das Klinkerfues'sche Hygrometer wird jetzt auch mit horizontaler Achse hergestellt, was für die Ablesung bequemer ist.

Neben den bekannten Anwendungen des Hygrometers zu technischen und sanitären Zwecken hat dasselbe wegen seiner Bequemlichkeit noch eine weitere Verwendung gefunden, nämlich die zur Vorherbestimmung des Wetters für den folgenden Tag. Da der Wassergehalt der Luft derjenige Bestandtheil der letzteren ist, welcher das Material zum Wetter liefert, so ist seine Kenntniss neben der Beobachtung des Barometers und der Windfahne von der grössten Wichtigkeit, und man liess die Luftfeuchtigkeit bei solchen Zwecken früher nur desshalb ausser Acht, weil es seither an einem einfachen Hygrometer gefehlt hat.

Dr. Julius Ziegler.

Mittheilung über den Grindbrunnen.

Wenn auch nach den Untersuchungen des Herrn Geh. Hofrath Prof. Dr. R. Fresenius (vergleiche den Jahres-Bericht des physikalischen Vereins 1873—1874) die Fassung des Grindbrunnens als eine genügende anzusehen ist, um einer Beeinflussung durch den nahen Main bei mehr oder weniger normalem Wasserstande zu begegnen, so erschien es doch von Interesse, zu wissen, ob dies auch bei Hochwasser der Fall sein würde.

Da ich nun, zu anderweitigem Zwecke, Ende Februar 1876 während des ausnehmend hohen Mainwasserstandes und dessen ungewöhnlich langer Dauer (vergleiche die Februar-Tabelle dieses Berichtes) das Wasser des Flusses mehrfach untersuchte, so benutzte ich die Gelegenheit, nachdem der Grindbrunnen (Pumpe) wieder zugängig war, auch dessen Wasser gleichzeitig einer (beschränkten) Untersuchung zu unterwerfen.

Die nachstehenden Angaben lassen deutlich erkennen, dass die Verdünnung des Mineralwassers eine ganz unbedeutende war. Sie kann ebensogut dem zur Zeit durch die grossen Niederschlagsmengen allgemein rasch angestiegenen Grundwasser, als dem Eindringen von Flusswasser zugeschrieben werden.

		Nach einer älteren Bestimmung von *Mettenheimer.*	1835 nach *Klattenhof.*	1837 nach *Alex. de Bary.*	15. August 1860 nach *Dr. G. Kerner*	Sommer 1874 nach *Professor Dr. R. Fresenius*	29. Februar 1876.
mperatur des Grindbrunnenwassers	°C.	— —	12·5	12·5	— —	13·87	12·4
„ „ Mainwassers	„	— —	— —	— —	— —	— —	6·1
„ der Luft	„	— —	—	— —	— —	26·25	11·3
sammtrückstand (die Basen als neutrale schwefelsaure Salze) von 1000 Gr. Grindbrunnenwasser	Gr.	— —	— —	— —	— —	3·8507	3·4608
sammtrückstand (direct bestimmt) von 1 Liter Grindbrunnenwasser:							
bei 100 °C.	„	— —	— —	(3·4095)	— —	— —	2·8250
„ 180 „	„	— —	— —	— —	2·7650	— —	2·8160
geglüht	„	(2·859)	(2·864)	— —	— —	— —	2·5750
sammtrückstand (direct bestimmt) von 1 Liter Mainwasser:							
bei 100 °C.	„	— —	— —	— —	— —	— —	0·1724
geglüht	„	— —	— —	— —	— —	— —	0·1104
lorgehalt in 1 Liter Grindbrunnenwasser	„	— —	— —	1·4837	1·2147	1·4379	1·2522
„ „ 1 Liter Mainwasser	„	— —	— —	— —	— —	— —	0·0085

Meteorologische Arbeiten.

Das meteorologische Comité hat, wie aus dem Verzeichnisse der Ehrenmitglieder ersichtlich ist, im abgelaufenen Jahre leider sein verdienstvolles Mitglied, Herrn Ohler, durch den Tod verloren. An seine Stelle ist neuerdings Herr Dr. Georg Krebs getreten.

Im Uebrigen hat der Bestand, sowie die Thätigkeit dieses Ausschusses keine wesentlichen Veränderungen erlitten.

Dagegen haben die Monats-Tabellen und übereinstimmend die Uebersichts-Tabelle eine Bereicherung erhalten, indem die Rubrik „Thaupunkt" wieder eingefügt und die Tages-Mittel der Luft-Temperatur nach 20jährigen Beobachtungen zur Vergleichung beigegeben wurden. Dem entsprechend hat auch die Anordnung dieser Tabellen eine kleine Aenderung erfahren.

Wer macht sie?

Monatliche Zusammenstellung der meteorologisch[...]

	Januar.	Februar.	März	April.	M[...]
Mittl. Luftdruck um 6 U. Mrg. Par. Lin	338·31	333·38	330·86	333·53	33
„ „ „ 2 „ Mtg. „	338·05	333·02	330·35	333·24	33
„ „ „ 10 „ Abd. „	338·41	333·16	330·78	333·40	33
„ Tagesluftdruck . . . . . „	338·26	333·19	330·66	333·39	33
Niedrigster „ . . . . . . „	334·01 (21.)	329·28 (6.)	323·81 (10.)	328·03 (19.)	331·1
Höchster „ . . . . . . „	342·39 (24.)	339·26 (1.)	333·70 (5.)	339·12 (5.)	33
Niedrigster beob. Luftdruck . . „	333·65 (21.)	328·92 (6.)	323·05 (12.)	327·53 (19.)	330·7
Höchster „ „ . . „	342·86 (24.)	340·15 (1.)	334·28 (5.)	339·81 (5.)	338
Mittl. Lufttemper. um 6 U. Mrg. °R.	— 3·00	0·85	3·05	6·30	7
„ „ „ 2 „ Mtg. „	— 0·37	3·85	7·10	12·01	12
„ „ „ 10 „ Abd. „	— 2·31	1·75	3·77	7·47	7
„ Tagestemperatur . . . . „	— 1·90	2·15	4·64	8·59	9
Dieselbe aus 20jähr. Beobachtg. „	**— 0·21**	**0·97**	**3·42**	**7·43**	**11**
Kältester Tag . . . . „	— 8·47 (10.)	— 5·17 (13.)	0·70 (22.)	3·20 (13.)	4·9
Wärmster Tag . . . . „	2·83 (22.)	9·07 (22.)	10·20 (28.)	11·80 (10.)	15·0
Mittel der Minima d. Lufttemp. „	— 4·06	— 0·61	1·45	4·24	4·2
„ „ Maxima „ „ „	— 0·04	4·48	7·93	13·08	13·8
Absolutes Minimum d. „ „	— 10·6 (10.)	— 8·7 (13.)	— 3·0 (24.)	— 1·3 (14.)	0·4
„ Maximum „ „ „	5·8 (22.)	11·9 (18.)	14·9 (28.)	17·8 (2.)	21·8
Mittl. Thaupunkt um 6 U. Mrg. „	— 5·68	— 1·87	— 0·40	2·27	1
„ „ „ 2 „ Mtg. „	— 4·62	— 0·55	0·10	1·84	0
„ „ „ 10 „ Abd. „	— 5·29	— 1·11	— 0·33	2·63	2
Tagesmittel des Thaupunktes „	— 5·20	— 1·18	— 0·21	2·25	1
Niedr. Tagesmittel des „ „	— 12·67 (10.)	— 7·6 (13.)	— 6·4 (24.)	— 3·1 (13.)	— 4
Höchstes „ „ „ „	0·43 (22.)	5·4 (29.)	5·0 (28.)	6·1 (2.)	6
Niedrigster beob. Thaupunkt „	— 13·9 (10.)	— 10·1 (13.)	— 9·4 (24.)	— 8·1 (8.)	— 8
Höchster „ „ „	1·5 (22.)	6·4 (22.)	6·8 (29.)	7·7 (2.)	8
Mittl. relat. Feuchtigkeit um 6 U. Mrg. pCt.	78	79	75	72	
„ „ „ „ 2 „ Mtg. „	68	69	58	47	
„ „ „ „ 10 „ Abd. „	76	78	71	68	
Tagesmittl d. relat. Feuchtigk. „	74	76	68	62	
Niedr. „ „ „ „ „	59 (4.5.8.)	64 (25.)	50 (24.)	45 (8.)	39
Höchst. „ „ „ „ „	85 (23.24.)	84 (4.)	81 (3.)	81 (24.)	86
Niedr. beob. relat. Feuchtigk. „	47 (4.)	52 (25.28.)	23 (24.)	17 (8.)	18
Höchste „ „ „ „	87 (18.23.24.)	85 (2.15.17.22.)	85 (12.)	86 (17.)	94
Mittl. Dunstdr. um 6 U. Mrg. Par. Lin.	1·23	1·78	1·95	2·46	2
„ „ „ 2 „ Mtg. „	1·36	1·99	2·07	2·38	2
„ „ „ 10 „ Abd. „	1·28	1·90	1·96	2·53	2
Tagesmittel des Dunstdrucks „	1·29	1·89	1·99	2·46	2

…obachtungen zu Frankfurt am Main im Jahre 1876.

…l.	Juli.	August.	September.	October.	November.	December.	Jahr.
93	335·25	334·09	332·59	334·11	333·57	330·86	333·79
59	334·88	333·70	332·43	333·84	333·52	330·67	333·50
65	335·09	333·87	332·68	334·19	333·79	330·94	333·76
79	335·07	333·88	332·57	334·05	333·63	330·82	**333·68**
(9.)	332·16 (28.)	327·18 (31.)	329·16 (1.)	330·67 (1.)	329·62 (28.)	324·58 (4.)	323·81 (10./III.)
(19.)	338·32 (14.)	337·43 (6.)	337·55 (20.)	337·18 (25.)	337·34 (5.)	337·45 (27.)	342·39 (24./I.)
(3.)	330·74 (28.)	326·92 (31.)	327·29 (1.)	328·01 (1.)	328·88 (28.)	324·35 (4.)	323·05 (12./III.)
(18.)	338·53 (15.)	337·68 (7.)	337·68 (20.)	337·32 (25.)	337·83 (11.)	338·37 (27.)	342·86 (24./I.)
55	14·85	13·58	9·15	7·40	1·75	2·91	6·48
16	19·44	19·77	14·19	11·89	4·15	4·73	10·61
38	14·72	14·60	10·13	8·62	2·36	3·61	7·12
03	16·34	15·98	11·16	9·30	2·75	3·75	8·07
27	**15·19**	**14·78**	**12·03**	**7·97**	**3·87**	**0·75**	**7·65**
(1.)	13·17 (2.)	9·30 (27.)	8·67 (21.)	3·13 (31.)	− 2·97 (11.)	− 6·70 (26.)	− 8·47 (10./I.)
(22.)	19·83 (26.)	20·17 (15.)	15·20 (6.)	14·47 (12.)	6·20 (19.)	9·23 (2.)	20·17 (15./VIII.)
	11·17	10·73	7·57	5·92	0·16	1·35	4·34
	21·37	21·00	15·36	12·51	4·79	5·22	11·29
(1.)	7·7 (12.22.)	5·4 (27.)	3·4 (21.)	0·8 (23.)	− 5·2 (12.)	− 8·3 (27.)	− 10·6 (10./I.)
(26.)	25·8 (27.31.)	26·5 (15.)	21·3 (5.)	19·0 (14.)	9·2 (14.)	10·5 (5.)	26·5 (15./VIII.)
39	8·8	8·0	6·2	4·3	− 1·4	2·1	2·68
25	8·0	5·6	6·2	4·9	− 1·0	3·1	2·61
19	10·0	8·3	6·9	4·9	− 1·1	2·5	3·17
7	8·9	7·3	6·4	4·7	− 1·2	2·6	**2·82**
(1.)	4·0 (30.)	3·09 (19.)	3·6 (22.)	− 1·9 (28.)	− 8·6 (11.)	− 8·1 (26.)	− 12·67 (10./I.)
11.)	13·0 (8.)	13·0 (21.)	10·7 (6.)	9·8 (12.)	3·7 (18.)	7·6 (2.)	13·0 (8./VII. . 21./VIII.)
(17.)	− 0·7 (31.)	− 0·5 (13.)	2·0 (23.)	− 3·4 (23.)	− 10·8 (12.)	− 9·1 (27.)	− 13·9 (10./I.)
(11.)	14·0 (7.)	13·7 (21.)	11·9 (5.)	10·5 (9.)	4·5 (18.)	8·6 (2.)	14·0 (7./VII.)
	65	66	79	78	76	92	74
	46	39	55	59	65	87	57
	71	64	78	75	74	90	73
	61	56	71	71	72	90	**68**
8.)	38 (31.)	36 (13.18.)	63 (22.)	61 (23.)	58 (12.)	80 (6.)	36 (13. 18./VIII)
1.)	83 (2.)	80 (21.23.27.)	77 (11.27.)	76 (16.)	82 (18.)	95 (29.)	95 (29./XII)
6.)	14 (31.)	16 (13.)	40 (4.18.)	39 (2.)	38 (12.)	73 (5.)	14 (31./VII.)
8.)	85 (3.7.)	85 (21.27.)	85 (21.)	83 (2. 6. 7./14. 30.)	85 (4.14.)	99 (8.18.)	99 (8. 18./XII.)
5	4·25	3·99	3·46	3·01	1·80	2·52	2·73
9	3·99	3·22	3·42	3·17	1·87	2·74	2·67
7	4·69	4·13	3·68	3·22	1·85	2·62	2·87
4	4·31	3·78	3·52	3·13	1·84	2·63	**2·76**

Monatliche Zusammenstellung der meteorologische

	Januar.	Februar.	März.	April.
Niedr. Tagesmittel d. Dunstdr. Par. Lin	0·57 (10.)	0·97 (13.)	1·07 (24.)	1·46 (14.)
Höchstes „ „ „ „	2·07 (22.)	3·19 (20.)	3·05 (1.)	3·36 (2.)
Niedrigster beob. Dunstdruck „	0·49 (10.)	0·75 (13.)	0·75 (24.)	0·55 (8.)
Höchster „ „ „	2·27 (22.)	3·46 (28.)	3·55 (29.)	3·76 (2.)
Summe d. atmosph. Niederschl. „	5·85	33·97	48·83	20·29
Höchst. Niederschl. eines Tages „	1·96 (3.)	4·40 (17.)	9·83 (12.)	13·03 (2.)
Höchste beob. Schneedecke um 9 U. Mrg. Pariser Zolle . . .	0·5 (7.8.)	4·5 (8.9.10.)	0·0 (19.20.)	—
Mittl. Wasserstand des Mains Ctm	67	180	279	75
Niedrigster „ „ „ „	36 (31.)	23 (13.)	132 (30.)	51 (30.)
Höchster „ „ „ „	140 (1.)	548 (21.)	414 (11.)	123 (1.)
Anzahl der Tage mit völlig heiterem Himmel	7	1	1	4
„ „ „ „ heiterem „	3	3	9	14
„ „ „ „ trübem „	6	7	12	8
„ „ „ „ bedeckt. „	15	18	9	4
„ „ „ „ Regen	3	12	16	11
„ „ „ „ Schnee	3	7	5	—
„ „ „ „ Rg. u. Schn.	1	2	4	—
„ „ „ „ Nordlicht . .	—	—	—	—
„ „ „ „ Höhenrauch .	—	—	—	—
„ „ „ „ Gewitter . . .	—	—	1	1
„ „ „ „ Sturm	—	—	3	5
„ „ „ „ Hagel	—	—	2	2
„ „ „ „ Nebel	9	9	4	2
„ „ „ „ Reif	10	4	3	1
„ „ „ „ Treibeis auf dem Main	17	14	—	—
„ „ „ „ Schneedecke um 12 U. Mtg.	8	11	—	—
Anzahl der beobacht. N. Winde (drei Beobachtungen täglich)	2	7·5	8	12
„ „ „ NO. „	31·5	2	8	23·5
„ „ „ O. „	19·5	14	8	9
„ „ „ SO „	4	3·5	5	3
„ „ „ S. „	13	6	10	6·5
„ „ „ SW. „	23	42	37	24·5
„ „ „ W. „	0	11	15·5	8
„ „ „ NW. „	0	1	1·5	3·5
Mittlere Windstärke	1·72	1·48	1·84	1·17

…obachtungen zu Frankfurt am Main im Jahre 1876.

…	Juli.	August.	September.	October.	November.	December.	Jahr.
(1.)	2·75 (30.)	2·51 (19.)	2·70 (22.)	1·64 (23.)	0·85 (11.)	0·93 (26.)	0·57 (10./I.)
22.)	5·95 (8.)	6·01 (21.)	4·91 (6.)	4·60 (12.)	2·77 (18.)	3·92 (2.)	6·01 (21./VIII)
17.)	1·67 (31.)	1·71 (13.)	2·38 (23.)	1·42 (18.)	0·67 (12.)	0·84 (27.)	0·49 (10./I)
22.)	6·51 (7.)	6·36 (21.)	5·49 (5.)	4·85 (11.12.)	2·96 (18.)	4·24 (2.)	6·51 (7./VII.)
15	30·70	24·23	40·46	6·61	16·99	33·38	**290·15**
(13.)	9·78 (8.)	6·32 (31.)	6·33 (8.)	3·33 (12.)	4·99 (12.)	4·70 (14.)	13·03 (2./IV.)
	—	—	—	—	1·5 (6.)	0·5 (25.26.)	4·5 (8.9.10./II.)
	21	4	33	48	28	87	**74**
22.)	12 (22.28.30.)	— 1 (20.)	9 (1.)	18 (31.)	17 (3.)	36 (1.)	— 1 (20./VIII.)
19.)	42 (7.)	12 (1.)	75 (30.)	125 (3.)	37 (21.22.)	145 (7.)	548 (21./II.)
	5	9	0	1	0	1	37
	16	15	9	12	5	1	120
	8	4	18	9	16	8	109
	2	3	3	9	9	21	100
	11	12	26	10	14	20	154
	—	—	—	—	2	1	18
	—	—	—	—	3	—	10
	—	—	—	—	—	—	0
	—	—	—	—	—	—	0
	4	2	6	2	—	—	22
	2	2	2	1	—	—	26
	—	—	1	—	1	—	6
	2	1	4	5	10	15	63
	—	—	—	—	3	1	22
	—	—	—	—	—	—	31
	—	—	—		3	3	25
	13·5	3	1	6	5·5	0·5	81·5
	14	23·5	1·5	24·5	15	10	221
	7	26·5	7·5	17·5	27·5	16	178·5
	1·5	2·5	1	6·5	6	10·5	48
	6	3	7·5	9·5	7	15·5	89
	27·5	23·5	58·5	25	24	36·5	355·5
	16·5	10·5	7	3·5	4·5	2	97·5
	7	0·5	6	0·5	0·5	2	27
	0·95	1·23	1·06	0·86	0·73	0·74	**1·17**

Vegetationszeiten in Frankfurt am Main. 1876.

(Vergl. den Jahresbericht von 1870—71, S. 59—61.)

Namen der Pflanzen.	Erste Blüthe. 1876.	Erste Blüthe. Mittel.	Vollblüthe. 1876.	Vollblüthe. Mittel.
Aesculus Hippocastanum, Rosskastanie.	24. IV.	1. V.	10. V.	14. V.
Castanea vulgaris, zahme Kastanie.	26. VI.	17. VI.	30. VI.	22. VI.
Catalpa syringaefolia, Trompetenbaum.	3. VII.	1. VII.	18. VII.	11. VII.
Lilium candidum, weisse Lilie.	26. VI.	24. VI.	4. VII.	27. VI.
Persica vulgaris, Pfirsich. } am Spalier / freisteh.	30. III. / 7. IV.	1. IV.	10. IV.	11. IV.
Prunus Avium, Süsskirsche.	6. IV.	14. IV.	13. IV.	20. IV.
Pyrus communis, Birnbaum.	10. IV.	13. IV.	22. IV.	27. IV.
Pyrus Malus, Apfelbaum.	21. IV.	27. IV.	4. V.	9. V.
Ribes Grossularia, Stachelbeerstrauch.	3. IV.	10. IV.	8. IV.	17. IV.
Ribes rubrum, Johannisbeerstrauch.	3. IV.	9. IV.	8. IV.	18. IV.
Sambucus nigra, Hollunder.	21. V.	26. V.	14. VI.	8. VI.
Syringa vulgaris, Syringe.	24. IV.	3. V.	10. V.	13. V.
Tilia parvifolia, Winterlinde.	28. VI.	21. VI.	6. VII.	30. VI.
Vitis vinifera, Weinstock.	21. VI.	12. VI.	28. VI.	24. VI.

Tabelle der Sternschnuppen-Beobachtungen,

angestellt im August 1876

auf dem Paulsthurm zu Frankfurt a/M.

August	Frankfurter mittlere Zeit.	Anfang.		Ende.		Grösse.	Farbe.	Gewicht.	Beobachter.	Bemerkungen.
		A. R.	Decl.	A. R.	Decl.					
	h. m. s.									
8.	9 46 19·5	80°0	+ 88°2	166°5	+ 55°2	2	bläulich.	a	Fr.	Schweif.
	48 32·5	129·8	+ 83·3	174·2	+ 67·0	3	bläulich.	a	Fr.	
	10 4 47·0	35·0	+ 67·0	60 3	+ 54·1	5	bläulich.	a	St.	
	6 10·5	336·0	+ 64·5	0·0	+ 60·5	6	weiss.	c	Fr.	
	17 3 0	55·6	+ 52 3	74 1	+ 46 0	4	bläulich.	a	St.	Schweif.
	17 51·5	236·4	+ 22 3	239·6	+ 6·0	2	weiss.	a	R.	Schweif.
	24 40·5	236·0	+ 80 6	267 7	+ 73·8	4	bläulich.	b	Fr.	
	35 14 0	340 0	+ 47·5	7·5	+ 49.8	1	bl.-weiss.	a	St.	Schweif.
	39 43·5	99·2	+ 63 0	110·4	+ 53·4	3	weiss.	a	R.	
	52 54 5	247·4	+ 65 0	219 5	+ 60·8	1	weiss.	b	Oe.	
	52 55 0	250 6	+ 33·2	249·5	+ 17·2	3	weiss.	c	R.	
	56 55·0	40·0	+ 87·2	189 0	+ 70 2	2	blau.	a	Fr.	
	11 0 20·0	159 6	+ 44 3	164·9	+ 56·8	3	gelblich.	a	Fr.	
	1 1·5	252 4	+ 37·4	256·2	+ 24·5	3	weiss.	b	R.	
	6 2·5	161·8	+ 46·2	160·2	+ 42·2	2	blau.	a	Fr.	
	8 25·5	37 5	+ 67·7	67·0	+ 81·8	3	bläulich	a	St.	
	11 2·0	187·8	+ 61·2	201·3	+ 52 7	3	blau.	b	Fr.	
9.	9 12 51·5	236·3	+ 40 5	236·3	+ 33·3	3	gelb.	b	R.	
	14 56·5	209·5	+ 46·0	211·2	+ 34·6	2	weiss.	a	Oe.	kurze Dauer.
	17 31·0	28·5	+ 79·7	142·0	+ 81·6	5	bläulich	a	Fr.	
	19 58 5	166·7	+ 54·8	171·7	+ 48·0	2	weiss.	a	Oe.	
	22 28 0	317 3	+ 1·0	328 5	— 10 6	2	röthlich	a	M.	
	23 40·5	28·8	+ 55·6	24·6	+ 60·0	5	weiss.	a	St.	
	31 57·5	281·5	+ 74 0	354·7	+ 81·6	4	bläulich.	a	P.	
	35 27·5	32 0	+ 85·7	202·0	+ 81·2	4	blau.	a	Fr.	
	38 53·5	29·3	+ 45 5	18·0	+ 31·6	4	bläulich	a	P.	
	41 6·0	226·1	+ 55 8	229·0	+ 41·6	2	weiss.	a	R.	nachleuchtend.
	47 21·5	233 0	+ 48·2	235·0	+ 31·3	2	gelb	a	H.	nachleuchtend.
	56 28·0	148·0	+ 65·9	164·9	+ 57·5	4	gelblich.	a	Fr.	
	10 4 27·5	28·0	+ 61·7	71·2	+ 47·4	3	weiss.	a	St.	
	6 46·0	18·0	+ 79·4	161·0	+ 86·7	2	weiss.	a	Fr.	
	7 59·5	210·3	+ 26·4	209·2	+ 20·3	2	weiss.	a	Oe.	kurze Dauer.
	16 16 0	272·3	+ 75·8	107·0	+ 87·0	3	blau.	a	Fr.	
	20 31·0	175·2	+ 58 0	190 5	+ 51·4	3	blau.	b	Fr.	
	21 47·0	4·5	+ 35 2	352 3	+ 27·3	4	weiss	b	P.	

No.	Datum.	Frankfurter mittlere Zeit.			Anfang.		Ende.		Grösse	Farbe.	Gewicht.	Beobachter.	Bemerkung
		h	m	s	A. R	Decl.	A. R.	Decl.					
36	9.	10	25	9·0	228°0	+ 59°2	205°0	+ 56°2	3	bläulich.	a	Fr.	
37			28	25·0	202·3	+ 20·5	204·1	+ 10·4	1	gelb.	a	H.	ger. Gesc
38			34	48·5	273·2	— 12·7	280·7	— 16·8	2	gelb.	b	H.	
39			34	17·5	61·0	+ 88·1	115·5	+ 75·2	1	gelb.	a	Fr.	
40			43	12·0	255·8	— 2·3	266·0	— 16·2	2	gelb	a	H.	
41		11	3	36·0	285·5	+ 74·0	174·0	+ 72·0	♃	roth.	a	Fr.	Schwei
42			4	28·0	289·2	— 1·5	287·8	— 11·0	3	gelblich.	b	R.	
43			10	37·5	5·5	+ 82·3	152·6	+ 83·0	3	blau.	a	Fr.	
44	10.	9	18	37·5	274·0	+ 14·8	277·7	— 2·5	2	röthlich.	a	B.	
45			21	20·5	344·5	+ 22·0	317·7	+ 0·8	3	gelb.	a	M.	
46			22	7·0	327·8	+ 38·8	314·0	+ 31·5	3	weiss.	b	R.	
47			23	22·0	208·2	+ 27·4	208·2	+ 22·7	2	weiss	a	Oe.	
48			24	57·0	210·0	+ 61·0	222·6	+ 40·8	4	bläulich.	a	P.	
49			26	29·0	210·3	+ 45·1	214·3	+ 22·6	1	weiss.	a	Oe.	
50			29	4·0	243·5	+ 45·5	240·0	+ 44·0	3	weiss.	b	Oe	die Zeitmi [unsic
51			30	31·0	333·0	+ 37·3	351·0	+ 19·7	2	gelb.	b	M	
52			31	35·5	228·1	+ 66·2	210·1	+ 57·5	2	weiss	a	Oe	
53			31	54·0	194·0	+ 62·3	211·8	+ 48·4	3	bläulich.	a	P.	
54			33	19·0	38·0	+ 64·2	39·2	+ 74·2	3	bläulich	a	St.	
55			34	2·0	352·0	+ 68·8	3·0	+ 78·8	3	weiss.	b	R.	
56			37	31·0	30·8	+ 61·8	47·2	+ 58·9	3	weiss.	a	St	
57			38	44·0	222·2	+ 70·0	197·0	+ 63·8	2	gelb	a	H.	
58			42	14·0	42·0	+ 37·0	21·0	+ 29·0	1	gelb	a	M.	Bahn well
59			45	10·5	160·0	+ 44·0	161·8	+ 38·4	1	weiss.	b	Oe.	
60			49	36·0	344·7	+ 17·3	316·0	— 5·0	1	gelb	a	M.	
61			57	23·0	69·0	+ 64·2	113·0	+ 61·8	1	röthlich.	a	H.	kugelförn [ger. Ges
62		10	2	30·5	328·3	+ 4·8	322·3	— 4·2	4	weiss.	b	R.	
63			5	12·0	344·6	+ 12·3	332·4	— 2·1	2	gelb.	a	M.	
64			5	53·5	224·0	+ 35·6	230·3	+ 17·3	3	weiss.	a	P.	
65			6	55·5	227·1	+ 30·0	226·6	+ 18·7	2	weiss.	a	Oe.	
66			17	52·5	245·8	+ 36·6	244·3	+ 22·6	2	bläulich.	a	P.	
67			21	5·5	321·0	+ 15·1	310·4	+ 4·6	3	weiss.	b	R.	
68			25	56·0	206·0	+ 60·5	208·0	+ 48·6	3	bläulich.	a	P.	
69			37	57·5	244·3	+ 20·0	238·2	— 4·2	2	bläulich	a	P.	
70			41	14·5	268·7	+ 16·8	264·9	+ 10·5	1	weiss.	a	Oe.	
71			41	15·0	298·8	— 0·5	298·9	— 10·5	1	gelb.	a	M.	
72			59	4·5	272·5	+ 19·3	272·2	+ 5·4	3	bläulich.	a	P.	
73	11.	9	26	10·0	146·0	+ 45·8	152·6	+ 33·8	3	blau.	a	Fr	
74			28	19·0	172·4	+ 57·7	175·3	+ 52·1	4	weiss.	a	Oe.	
75			30	8·0	253·0	+ 17·6	261·7	— 2·2	2	weiss.	a	P.	nachleuch
76			32	2·5	56·3	+ 56·0	77·8	+ 53·8	1	weiss	a	R.	ger. Gesc
77			33	34·0	195·0	+ 62·5	177·9	+ 52·2	2	blau.	a	Fr	
78			34	44·0	222·8	+ 28·2	230·4	+ 26·5	3	weiss.	a	P.	
79			36	12·0	340·0	+ 7·8	326·0	— 0·4	1	weiss.	b	R.	
80			37	13·0	284·0	+ 26·2	284·0	+ 7·6	1	gelb	b	H.	nachleuch

Datum	Frankfurter mittlere Zeit			Anfang.		Ende.		Grösse	Farbe.	Gewicht.	Beob-achter.	Bemerkungen.
	h.	m	s.	A. R.	Decl.	A. R.	Decl.					
11.	9	40	50·5	221°5	+ 23°0	221°1	+ 7°6	2	gelb.	b	H.	
		41	33·0	36·3	+ 72·3	30·0	+ 63·1	3	weiss.	a	St.	
		42	27·5	247·6	+ 57·3	259·7	+ 28·3	3	bläulich	a	P.	
		44	54·0	225·8	+ 13·8	221·0	— 7·0	3	bläulich	a	P.	
		48	0·0	54·2	+ 44·2	51·3	+ 37·0	4	weiss.	a	St.	
		50	19·0	262·3	+ 27·8	259·6	+ 16·0	2	gelb.	b	H.	
		54	49·0	181·5	+ 70·4	167·6	+ 65·2	5	weiss.	b	Fr.	
		56	21·0	111·6	+ 67·2	158·3	+ 57·5	3	blau.	a	Fr.	
		56	51·0	260·8	+ 12·7	258·2	+ 0·4	2	gelb.	b	H.	
	10	2	17·0	14·5	+ 50·3	355·8	+ 51·1	1	weiss.	b	R.	
		3	58·0	254·0	+ 25·2	267·0	+ 14·0	4	bläulich.	a	P.	
		4	25·5	355·6	+ 26·4	2·2	+ 17·4	2	gelb.	a	M.	
		5	3·0	251·7	+ 4·6	255·9	— 10·4	1	gelb.	b	H.	
		8	35·0	262·5	+ 16·0	267·8	+ 5·1	2	gelb.	b	H.	
		10	15·5	60·0	+ 88·5	185·0	+ 68·2	3	blau.	a	Fr.	
		11	23·5	14·2	+ 24·2	0·8	+ 22·3	2	gelblich	a	R.	
		14	20·0	270·5	+ 15·0	271·8	+ 1·3	4	bläulich	b	P.	
		17	49·5	39·2	+ 73·0	76·0	+ 77·4	5	bläulich.	c	Fr.	
		18	58·0	19·0	+ 54·9	15·0	+ 48·5	4	weiss.	a	St.	
		23	12·0	7·7	+ 64·8	346·0	+ 63·2	2	weiss.	b	R.	
		27	56·0	336·0	+ 0·8	323·1	— 8·3	1	gelb.	a	M.	
		31	36·0	288·2	+ 13·3	280·0	+ 3·1	1	gelb	a	H.	
		32	9·0	222·0	+ 31·8	217·5	+ 18·1	3	bläulich.	a	P.	
		36	8·0	230·6	+ 24·0	226·5	+ 10·0	1	weiss.	a	Oe.	
		36	30·0	28·2	+ 38·0	16·4	+ 36·9	2	weiss.	b	R.	
		37	29·0	337·7	+ 24·0	329·6	+ 18·5	2	gelb.	a	M.	
		38	37·0	253·9	— 0·5	247·7	— 16·6	1	gelb	a	H.	
		39	54·5	238·2	+ 78·3	209·0	+ 74·0	5	bläulich	b	Fr.	
		41	52·5	266·0	+ 68·1	221·5	+ 69·8	2	blau	a	Fr.	
		43	4·5	246·0	+ 30·0	240·3	+ 15·0	2	weiss.	a	Oe	
		44	15·0	244·0	+ 32·2	251·1	+ 17·5	3	bläulich.	a	P	
		49	2·0	7·7	+ 53·8	4·6	+ 41·3	3	blau.	a	St.	
		50	13·0	233·3	+ 77·3	218·8	+ 68·7	1	blau.	a	Fr.	
		50	23·5	251·6	+ 25·2	259·4	+ 12·2	4	bläulich	a	P.	
		55	34·0	175·8	+ 52·7	181·7	+ 44·2	3	weiss.	a	Oe.	
		55	45·0	224·7	+ 69·7	218·0	+ 64·3	2	weiss	a	Oe.	
		57	8·0	148·0	+ 67·2	175·0	+ 49·1	1	weiss	a	Fr.	
	11	4	44·5	156·0	+ 72·3	182·7	+ 56·0	3	gelb	a	Fr	
		6	48·5	129·0	+ 72·6	167·2	+ 54·8	4	blau.	a	Fr.	
		9	22·5	185·3	+ 66·2	195·1	+ 51·3	1	weiss.	a	Fr.	
		9	42·5	174·0	+ 52·3	177·2	+ 43·6	2	weiss.	a	Oe.	
		14	29·0	147·0	+ 67·0	182·8	+ 53·2	3	bläulich.	a	Fr.	
12.	9	37	6·0	10·4	+ 54·0	27·7	+ 51·6	3	weiss.	a	St.	
		40	27·5	238·5	+ 43·2	227·4	+ 42·7	4-5	weiss.	a	Oe	
		42	53·5	301·3	+ 19·0	297·5	+ 9·6	2	röthlich	b	B.	

Nº	Datum.	Frankfurter mittlere Zeit.	Anfang.		Ende.		Grösse.	Farbe.	Gewicht.	Beob-achter.	Bemerkung
			A. R.	Decl.	A. R.	Decl.					
		h m s									
126	12.	9 44 6·5	229°5	+ 33°8	213°2	+ 17°8	♃	weiss.	a	R.	
127		44 23·5	170·0	+ 79·2	179·0	+ 61·5	1	weiss.	a	Oe.	
128		45 20·5	342·8	+ 75·8	25·2	+ 70·7	2	gelb.	a	H.	
129		45 24·5	350·7	+ 1·8	336·6	— 9·0	2	gelblich	a	M.	
130		49 14·0	322·5	+ 11·0	302·0	— 19·0	1	gelb.	a	M.	
131		53 20·5	121·8	+ 77·1	171·0	+ 60·4	1	gelb.	a	H	nachleuchte
132		58 16·0	354·2	+ 49·3	348·9	+ 58·5	3	röthlich	b	B.	
133		10 10 51·5	207·7	+ 50·9	212·2	+ 40·1	2	weiss.	b	R.	
134		10 53·5	237·5	+ 23·6	227·5	+ 19·3	3	weiss.	b	R.	
135		12 8·0	273·4	— 9·4	263·7	— 20·0	3	röthlich	c	B.	
136		21 2·0	144·2	+ 68·0	149·2	+ 58·2	2	gelb	a	H.	
137		25 8·5	349·5	+ 44·8	339·5	+ 37·0	2	röthlich.	a	M.	
138		25 15·5	196·7	+ 51·2	195·8	+ 45·0	4	weiss.	a	R	
139		41 5·0	327·2	+ 10·2	318·2	+ 0·6	5	gelb.	a	M.	
140		47 13·5	249·4	+ 45·7	237·7	+ 42·3	4	weiss.	a	Oe.	
141		48 11·0	242·2	+ 31·3	244·3	+ 19·7	2	weiss	a	R.	
142		54 32·5	217·7	+ 37·5	228·9	+ 20·6	2	gelb.	b	M.	
143		11 0 48·0	359·6	+ 39·0	3·4	+ 30·5	3	gelb.	a	M.	
144		2 5·0	231·0	+ 24·8	232·3	+ 18·7	4	weiss.	b	R.	

Namen der Herren Beobachter

nebst deren Abbreviaturen.

B. bezeichnet Herrn *M. Baring.*
Fr. „ „ *C. Friedleben.*
H. „ „ *J. Husslacher.*
M. „ „ *R. Marburg.*
Oe. „ „ *Th. Oehmer.*
P. „ „ *Ph. Pauli.*
R. „ „ *G. Reichard-d'Orville.*
St. „ „ *Dr. C. Stephani.*

Die Chronometerzeiten wurden Herrn *Dr. W. A. Nippoldt* beobach und mittelst Sonnenculminationen August 8. $0^h\ 5^m\ 20^s25$ und August $0^h\ 4^m\ 43^s53$ auf Frankfurter mittl Zeit reducirt.

Geograph. Lage von Frankfurt a. Paulsthurm: $18^m\ 51^s82$ westlich von B lin, 50° 6′ 45″7 nördliche Breite, 115 M über dem Spiegel der Nordsee.

Ort der **Brunnen.**	Gutleut-strasse 204 (Südlich.) *Dir. Schiele.*	Unterm.-Quai 3 *Dr. A. Spiess.*	Gutleut-strasse 204 (Nördlich.) *Dir. Schiele.*	Oberräder Fussw. 28 Rochusspital *Hspm. Eichenberg.*	Brücken-strasse 16 Sachs. Apth. *Wilh. Voss.*	Schneid-wall-strasse 4. *Fr. Rössler.*	Stiftstr. 30 Bürgerhosp. *Hspm. Reichard.*	Hoch-strasse 4. *Dr. Georg Varrentrapp*	Theobald-strasse 16 *Dr. Carl Lorey.*	Feld-strasse 8. *Dr. Jul. Ziegler.*	Am Thier-garten 73. *Ph. Wagner.*
Höhe des Terrains über dem Nullpunkt des Mainpegels.	593	603	642	659	735	854	1121	1153	1218	1292	1496
Höhe der Sohle des Brunnens über d. Nullpunkt d. Mainpegels.	−144	+62	−301	+146	+40	+69	−16	+345	+ 399	+899	+ 869
3. Januar	30	181	**123**	278	266	177	—	700	929	1037	—
10. „	34	168	125	277	256	170	—	699	—	1043	—
17. „	37	166	125	275	250	167	—	693	930	1035	—
24. „	38	159	125	279	243	166	—	683	940	1028	—
31. „	40	154	128	275	239	166	—	686	—	1027	—
7. Februar	40	159	128	277	235	167	—	686	930	1025	—
14. „	40	159	132	275	231	165	—	**681**	—	1019	—
21. „	72	238	135	373	—	—	—	706	948	1046	990
28. „	50	**307**	167	376	—	247	—	720	953	1097	1022
6. März	160	261	173	399	—	**252**	—	732	960	1140	1050
13. „	164	—	194	419	—	—	—	**765**	968	1182	1082
20. „	**190**	281	211	**427**	—	233	—	763	**970**	**1192**	**1100**
27. „	**190**	283	**225**	417	—	216	—	755	967	1178	1094
3. April	170	198	224	416	—	180	—	748	967	1177	1087
10. „	160	187	224	413	—	187	—	758	965	1170	1079
17. „	160	—	224	397	—	175	—	748	965	1145	1070
24. „	155	175	221	377	—	186	—	739	963	1128	1060
1. Mai	150	170	220	383	—	183	—	733	963	1104	1051
8. „	137	158	215	387	—	176	—	725	959	1085	1041
15. „	132	—	213	377	—	175	693	722	958	1066	1033
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

26. „	88	153	194	383	—	164	—	705	939	1029	1004
3. Juli	92	152	182	327	—	165	582	701	938	1022	998
10. „	88	—	175	333	—	166	594	707	934	1022	990
17. „	83	155	169	317	—	161	582	708	933	1024	983
24. „	79	152	177	316	—	164	596	710	925	1014	974
31. „	74	152	177	314	—	164	583	708	920	1008	965
7. August	72	151	170	315	—	160	579	702	—	1000	962
14. „	68	144	173	297	—	159	574	699	898	992	955
21. „	63	143	170	299	—	**158**	565	690	879	986	948
28. „	—	141	163	295	—	159	560	687	**877**	980	940
4. September	—	143	135	287	—	163	565	694	888	977	936
11. „	—	—	136	290	—	161	569	698	904	972	939
18. „	—	147	138	295	—	163	577	695	909	970	936
25. „	—	138	141	287	—	162	575	691	910	964	934
2. October	—	143	144	277	215	159	575	697	911	959	934
9. „	—	142	146	**273**	221	168	576	696	917	952	939
16. „	—	150	146	279	212	165	578	696	918	948	937
23. „	—	141	—	282	208	161	570	690	903	945	934
30. „	—	145	—	274	206	162	565	688	898	944	928
6. November	**9**	**137**	—	277	205	161	560	685	892	**943**	924
13. „	15	140	—	279	207	160	559	686	889	**943**	920
20. „	11	138	—	274	205	160	557	688	883	944	915
27. „	—	—	—	275	200	163	555	685	878	(944)	**912**
4. December	—	144	—	287	207	163	555	688	883	(944)	914
11. „	48	146	145	279	217	163	562	695	891	(944)	937
18. „	49	150	—	285	220	166	595	707	918	945	963
25. „	52	152	—	278	216	164	618	703	929	969	963
Grösste Differenz im ganzen Jahre	181	170	102	154	—	94	—	84	93	249	188

Berichtigungen.

Für den Jahres-Bericht 1875—1876.

Februar-Tabelle. Tagesmittel der Temperatur am 25. lies 3 C
Mittel der Minimen lies — 0·61 statt 4·48 und Mittel de
lies 4·48 statt 0·61.

April-Tabelle. Monatsmittel der aus 20jährigen Beobachtungen a
Tagesmittel der Lufttemperatur lies 7·43 statt 7·19.

Juni-Tabelle. Zahl der Beobachtungen von NW lies 1·5 statt 15

Juli-Tabelle. Lies Zahl der Beobachtungen von N = 13·5, N
O = 7, SO = 1·5, S = 6, SW = 27·5, W = 16·5, NW =

Für den Jahresbericht 1870—1871.

Seite 55. Höchste beobachtete Lufttemperatur lies 13. August 24·

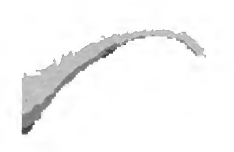
der Relati[ve] 6 Uhr Mrg.	[...]e- [...]um [...]hr [...]g. [Z]oll	Schnee-decke um 12 U. Mtg.	Wasser-höhe des Mains. Ctmtr.	Bemerkungen.	Tag.
85	.	. . .	**140**	. . . .	1
85	.	. . .	130	n. Mtn. u. Abd. Rg., d. g. T. Nb. . .	2
85	.	. . .	126	n. Mtn. Rg., d. g. T. Nb.	3
68	.	. . .	119	. . . .	4
75	.	. . .	110	Mrg. Rf.	5
72	.	. . .	101	Abd. Schn.	6
65	[illegible]	Schnd.	90	Treibeis a. d. Main	7
65	[illegible]	Schnd.	76	Treibeis	8
65	[illegible]	Schnd.	70	Treibeis	9
69	[illegible]	Schnd.	63	Treibeis	10
72	[illegible]	Schnd.	50	Treibeis, n. Mtg. Schn.	11
77	[illegible]	Schnd.	50	Treibeis	12
79	[illegible]	Schnd	46	Treibeis	13
78	.	. . .	43	Treibeis	14
76	.	. . .	54	Treibeis	15
75	.	. . .	60	Treibeis	16
80	.	. . .	56	Treibeis, Mtg. u. Abd. Schn.	17
87	[illegible]	Schnd.	64	Treibeis, n. Mtn., Mrg. u. v. Mtg. Schn.,	18
85	.	. . .	58	Treibeis . . . [n. Mtg. u. Abd. Rg.	19
75	.	. . .	45	. . . .	20
84	.	. . .	44	Mrg. Rf., n. Mtg. Nb.	21
85	.	. . .	49	n. Mtn. u. Mrg. Rg., d. g. T. Nb. . .	22
87	.	. . .	57	Mrg. Rf., d. g. T. Nb.	23
86	.	. . .	54	Mrg. Rf.. d. g. T. Nb.	24
85	.	. . .	54	Mrg. Rf.	25
85	.	. . .	52	Mtg. Nb.	26
77	.	. . .	54	Mrg. Rf.	27
81	.	. . .	52	Treibeis, Mrg. Rf., Abd. Nb.	28
85	.	. . .	40	Treibeis, Mrg. Rf.	29
77	.	. . .	38	Treibeis, Mrg. Rf.	30
80	.	. . .	**36**	Treibeis. v. Mrg. b. Mtg. Rf. u. Nb., Abd. Nb.	31
78	.	8 Tage.	**67** Monats-Mittel.	3 Rg.-, 3 Schn.-, 1 Rg.- u. Schn.-, 9 Nb.-, 10 Rf.- u. 17 Treibeis-Tage.	



…er Luft …lative Fe…	
… Uhr Mrg.	2 Uhr …
81	
85	
79	
84	
83	
80	
78	4
80	7
78	6
75	6
75	6
79	6
84	7
84	7
85	6
80	7…
85	8…
80	5…
72	6…
75	7…
77	84
75	70
77	70
72	67
77	52
82	82
73	67
74	52
85	73
79	69

…ee- um …hr …g. Zoll	Schnee-decke um 12 U. Mtg.	Wasser-höhe des Mains. Ctmtr.	Bemerkungen.	Tag.
.	. . .	38	Mrg. Rf., Treibeis	1
.	. . .	30	d. g. T. Nb. u. Rf., Treibeis	2
.	. . .	29	Mrg. Rf., v. Mrg. b. Mtg. Nb., Treibeis .	3
.	. . .	30	d. g. T. Nb., n. Mtg. Schn., Treibeis .	4
·2	Schnd.	31	Treibeis	5
·0	Schnd.	30	d. g. T. Schn.	6
·0	Schnd.	27	v. Mtn. Schn., Treibeis	7
·5	Schnd.	31	v. Mtn. b. Abd. Schn., Treibeis . . .	8
·5	Schnd.	32	Treibeis	9
·5	Schnd.	28	Mrg. u. Mtg. Schn., Treibeis	10
·0	Schnd.	25	n. Mtg. Schn., Treibeis	11
·0	Schnd.	24	Mrg., Abd. u. v. Mtn. Nb., Treibeis .	12
·0	Schnd.	23	v. Mrg. b. Mtg. Rf u. Nb, Mtg. Schn., Treib.	13
·0	Schnd.	26	Mrg. Schn. u. Nb., Abd. Rg., Treibeis .	14
·0	Schnd.	28	Abd. Rg., Treibeis	15
.	. . .	86	Mtg. u. Abd. Rg.	16
.	. . .	180	Mrg. Nb., v. Mrg. b. Abd. Rg. . . .	17
.	. . .	314	. . . .	18
.	. . .	394	n. Mtg. Rg.	19
.	. . .	505	v. Mrg. b. Abd. Rg.	20
.	. . .	548	v. Mrg. b. Abd. Rg. u. Nb. . . .	21
.	. . .	476	Abd. Rg.	22
.	. . .	400	v. Mtg., n. Mtg. u. Abd. Rg. . . .	23
.	. . .	366	Mrg. Rg., v. u. n. Mtg. Rg. u. Schn. .	24
.	. . .	366	. . . .	25
.	. . .	328	Mrg., v. u. n. Mtg. Nb. u. Rg. . . .	26
.	. . .	295	Mrg., Mtg. u. v. Mtn. Rg.	27
.	. . .	274	Abd. u. v. Mtn. Rg.	28
.	. . .	263	Mrg., Mtg. u. Abd. Rg.	29
.	11 Tage.	180 Monats-Mittel.	12 Rg.-, 2 Rg.- u. Schn.-, 7 Schn.-, 4 Rf.-, 9 Nb.- u. 14 Treibeis-Tage.	





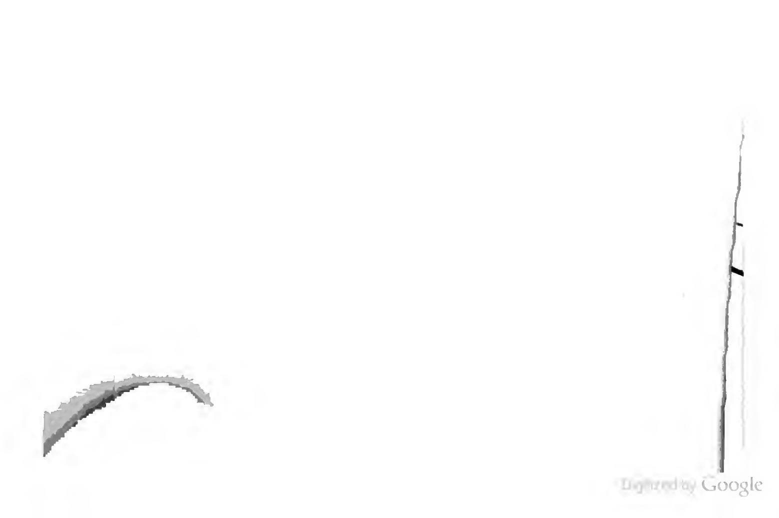
Klinkerfu…

…tigkeit in

10 Uhr Abd.	Wasserhöhe des Mains. Ctmtr.	Bemerkungen.	Tag.
77	271	n. Mtg. u. Abd. Rg.	1
80	300	v. Mtg., n. Mtg. u. Abd. Rg.	2
77	313	v. Mrg. b. n. Mtg. Rg. u. Nb. . . .	3
70	333	n. Mtg. u. Abd. Rg.	4
80	340	n. Mtg., Abd. u. v. Mtn. Rg.	5
69	320	Mrg., n. Mtg. u. Abd. Rg.	6
77	332	v. Mtg. Rg., n. Mtg. u. Abd. Rg. u. Schn.	7
78	355	n. Mtn. Schn., n. Mtg. Rg. u. Schn. .	8
79	343	v. Mrg. b. n. Mtg. Rg., Abd. Rg. u. Schn.	9
64	379	n. Mtn. Stm., Mrg. u. n. Mtg. Rg. u. Schn.	10
70	**414**	Mrg. u. n. Mtg. Rg.	11
54	386	v. Mrg. b. Abd. Rg., Abd. u. v. Mtn. Stm.	12
60	387	v. Mtg. Rg. u. Gr., Abd. Rg.	13
66	398	v. u. n. Mtg. Rg.	14
75	375	n. Mtn. Stm., v. u. n. Mtg. Rg. . .	15
80	350	n. Mtg. Rg. u. Hg., Abd. Rg. . . .	16
69	328	v. u. n. Mtg. Rg.	17
80	302	v. Mtg. u. n. Mtg. Schn.	18
66	278	n. Mtg. Schn.	19
69	258	n. Mtn. Schn.	20
82	245	n. Mtn., Mtg. u. n. Mtg. Schn. . . .	21
70	225	Mrg. Rf.	22
71	203	. . . .	23
50	187	Mrg. Rf.	24
76	172	Abd. Rg.	25
75	158	v. Mtg. u. Abd. Schn.	26
65	151	Mrg. Nb.	27
75	141	Mrg. Nb. u. Rg., Abd. Gw. u. Rg. .	28
76	133	Mrg. Nb., v. u. n. Mtg. Rg.	29
68	**132**	Mrg. Rf.	30
55	133	. . . .	31
71	279 Monats-Mittel.	16 Rg.-, 4 Rg.- u. Schn.-, 5 Schn.-, 1 Gr.-, 1 Hg.-, 4 Nb.-, 3 Rf.-, 1 Gew.- und 3 Sturm-Tage.	

A[...]

[...]kerfues'sche [...] [...]keit in Procen[...] 10 Uhr Abd.	Ta[ge]s-Mitt[el]	[Wa]sser-[stän]de des [Rhe]ins. [Ce]ntmtr.	Bemerkungen.	Tag.
70	63	23	. . . .	1
80	67	15	Abd. Gw., Rg. u. Hg.	2
70	71	10	. . . .	3
70	64	05	. . . .	4
59	57	03	. . . .	5
75	62	98	. . . .	6
53	49	95	. . . .	7
53	45	90	. . . .	8
68	55	86	. . . .	9
44	49	82	. . . .	10
62	52	79	n. Mtn. u. Mrg. Rg., n. Mtn. u. n. Mtg. Stm.	11
58	52	76	. . . .	12
65	59	74	. . . .	13
48	51	70	Mrg. Rf., v. Mtg. Stm.	14
70	61	68	v. Mrg. b. Abd. Stm.	15
85	78	66	v. Mrg. b. n. Mtg. Stm.	16
75	75	64	. . . .	17
72	72	63	Mrg., v. Mtg., n. Mtg. u. Abd. Rg., Abd. Nb.	18
74	59	60	. . . .	19
67	62	60	v. Mrg. b. Mtg. Stm., n. Mtg. u. Abd. Rg.	20
67	65	59	n. Mtn. Rg.	21
83	76	58	Mrg. u. v. Mtg. Rg.	22
69	69	60	. . . .	23
80	81	61	Mrg. u. Abd. Rg.	24
60	64	59	Mrg. Nb.	25
74	62	57	v. u. n. Mtg. Rg.	26
65	59	54	. . . .	27
84	62	53	Abd. Rg.	28
78	78	52	Mtg. u. n. Mtg. Rg. u. Hg.	29
70	57	51	v. Mtn. Rg.	30
68	62	75 [Mo]nats-[M]ittel.	11 Rg.-, 2 Hg.-, 2 Nb.-, 1 Rf.-, 1 Gew.- u. 5 Stm.-Tage.	



...uchtigk... 2 Uhr Mtg.	...hnee-...cke 12 U. Mtg.	Wasser-höhe des Mains. Ctmtr.	Bemerkungen.	Tag.
65	..	50	n. Mtn., Mrg. u. v. Mtg. Rg.	1
45	..	49	. . . .	2
33	..	48	. . . .	3
42	..	47	. . . .	4
32	..	44	. . . .	5
30	..	44	. . . .	6
58	..	43	v. Mtg. Rg., v. Mrg. b. Abd. Stm. . .	7
38	..	42	v. Mrg. b. Abd. Stm.	8
34	..	41	v. Mrg. b. Abd. Stm.	9
29	..	40	v. Mrg. b. Abd. Stm	10
27	..	37	v. Mtg. u. Mtg. Stm.	11
40	..	36	n. Mtg. u. Ab. Rg.	12
81	..	36	v. Mrg. b. Abd. Rg.	13
65	..	36	v. Mtg. u. Mtg. Rg.	14
43	..	37	. . . .	15
32	..	42	. . . .	16
33	..	39	. . . .	17
31	..	37	. . . .	18
35	..	35	v. v. Mtg. b. Abd. Stm.	19
18	..	34	. . . .	20
23	..	32	. . . .	21
27	..	29	. . . .	22
45	..	28	v. Mrg. b. Abd. Rg., v. Mtg., Mtg. u.	23
42	..	28	Mrg., n. Mtg. u. Abd. Rg.. [n. Mtg. Stm.	24
55	..	27	Mrg. u. n. Mtg. Rg.	25
50	..	25	Mrg., Mtg. u. n. Mtg. Rg.	26
54	..	26	Mrg., v. u. n. Mtg. Rg.	27
48	..	27	. . . .	28
46	..	28	. . . .	29
34	..	29	Mrg. Höhenrauch	30
34	..	28	. . . .	31
41	Tage.	36 Monats-Mittel.	10 Rg.-, 7 Stm.- u. 1 Höhenrauch-Tage.	



Schnee-decke um 12 U. Mtg.	Wasser-höhe des Mains. Ctmtr.	Bemerkungen.	Tag.
. . .	27	. . . .	1
. . .	27	. . . .	2
. . .	26	. . . .	3
. . .	25	. . . .	4
. . .	23	. . . .	5
. . .	21	. . . .	6
. . .	22	. . . .	7
. . .	21	n. Mtn. Rg.	8
. . .	21	n. Mtn. u. Mtg. Rg., Mrg. Nb., n. Mtg. Gw.	9
. . .	22	v. Mtg. b. v. Mtn. Stm., v. Mtn. Rg. . .	10
. . .	20	n. Mtn., Mrg. u. v. Mtg. Rg., v. Mrg.	11
. . .	19	d. g. T. Rg. . . . . . [b. Abd. Stm.	12
. . .	26	n. Mtn., Mrg., v. Mtg. u. Abd. Rg. .	13
. . .	34	Mrg. Nb.	14
. . .	44	Abd. Gw.	15
. . .	42	n. Mtn. u. n. Mtg. Rg.	16
. . .	42	. . . .	17
. . .	64	. . . .	18
. . .	72	. . . .	19
. . .	62	. . . .	20
. . .	52	. . . .	21
. . .	46	n. Mtg. Gw.	22
. . .	40	. . . .	23
. . .	35	. . . .	24
. . .	32	. . . .	25
. . .	28	v. u. n. Mtg. Stm.	26
. . .	26	. . . .	27
. . .	23	n. Mtg. Gw. u. Rg.	28
. . .	22	n. Mtg. Gw. u. Stm.	29
. . .	22	v. Mtg. u. Mtg. Rg., Abd. Gw. u. Rg.	30
— Tage.	33 Monats-Mittel.	9 Rg.-, 2 Nb.-, 6 Gw.- u. 4 Stm-Tage.	

(Klinker…

…chtigkeit …Uhr Mtg.	10 …Ab…	…nee-…cke 12 U. Mtg.	Wasserhöhe des Mains. Ctmtr.	Bemerkungen.	Tag.
51	8[illegible]	. .	22	v. Mrg. b. Mtg. u. v. Abd. b. Mtn. Rg.	1
80	8[illegible]	. .	26	v. Mtn. b. n. Mtg. Rg.	2
74	8[illegible]	. .	28	v. Mtg., Mtg. u. n. Mtg. Rg., v. Mtn. Nb.	3
53	8[illegible]	. .	27	v. Mtn. b. v. Mtg. Nb., n. Mtg. u. Abd. Rg.	4
48	7[illegible]	. .	30	. . . .	5
50	71	. .	31	. . . .	6
65	8[illegible]	. .	42	n. Mtg. u. Abd. Gw. u. Rg.	7
75	84	. .	38	n. Mtg. u. v. Mtn. Gw. u. Rg. . . .	8
46	78	. .	35	v. u. n. Mtg. Rg.	9
47	78	. .	32	. . . .	10
40	75	. .	30	n. Mtn. u. Abd. Rg.	11
38	70	. .	26	. . . .	12
44	74	. .	22	. . . .	13
54	75	. .	24	. . . .	14
43	71	. .	21	. . . .	15
52	75	. .	17	. . . .	16
46	70	. .	16	. . . .	17
43	68	. .	16	. . . .	18
61	76	. .	16	n. Mtn. u. Abd. Rg.	19
45	76	. .	14	. . . .	20
40	69	. .	14	. . . .	21
41	73	. .	12	. . . .	22
22	52	. .	13	. . . .	23
50	72	. .	13	n. Mtn., v. Mtg. u. Abd. Gw. u. Rg. .	24
44	61	. .	14	n. Mtg. Gw.	25
39	58	. .	14	. . . .	26
25	64	. .	14	v. Mtg., Mtg. u. n. Mtg. Stm., n. Mtg. Rg.	27
36	58	. .	12	. . . .	28
29	65	. .	13	. . . .	29
23	50	. .	12	. . . .	30
14	50	. .	14	v. Mtg. Stm.	31
46	71	– Tage.	21 Monats-Mittel.	11 Rg.-, 2 Nb.-, 4 Gw.- u. 2 Stm-Tage.	

(Klink…

…chtigkeit

Uhr …ltg.	10 …	…nee- …cke 2 U. …tg.	Wasser-höhe des Mains. Ctmtr.	Bemerkungen.	Tag.
22			12	n. Mtn. Rg.	1
30			11		2
25			11		3
33			10		4
25			9		5
36			7		6
31			6		7
28			6		8
26			6		9
21			6		10
40	6		5		11
31	5		3		12
16	4		2		13
20	6		2		14
24	6		3		15
32	4		3	Mrg. Nb.	16
25	4		2		17
22	4		1		18
18	3		1		19
53	8		− 1	Mrg. Rg.	20
75	8		0	n. Mtg. Stm., n. Mtg. u. Abd. Rg.	21
49	7		1	v. Mtg. u. Abd. Rg., Abd. Gw.	22
75	8		2	v. Mrg. b. Abd. Rg.	23
40	6		3		24
55	7		3	v. Mtg. Gw., v. u. n. Mtg. Rg.	25
48	65		1	v. u. n. Mtg. Rg.	26
80	85		3	v. Vmtg. b. Abd. Rg.	27
44	68		0	Mrg. u. v. Mtn. Rg.	28
80	82		3	v. Mrg. b. Abd. Rg.	29
54	76		4	Abd. Rg. [v. Mrg. b. Abd. Stm.	30
40	70		8	n. Mtn., Mrg., n. Mtg. u. v. Abd. b. Mtn. Rg.,	31
39	64	…age.	4 Monats-Mittel.	12 Rg.-, 1 Nb.-, 2 Gw.- u. 2 Stm.-Tage.	

… (Kl… …euchtig… 2 Uhr Mtg.	…hnee-decke …n 12 U. Mtg.	Wasser-höhe des Mains. Ctmtr.	Bemerkungen.	Tag.
66	. .	9	d. g. T. Rg.	1
67	. .	11	v. Mrg. b. Abd. Rg.	2
66	. .	16	v. Mrg. b. Abd. Rg., n. Mtg. u. Abd. Gw.	3
40	. .	16	Mrg. u. v. Mtg. Nb	4
46	. .	16	Abd. Rg., v. Mtn. Gw.	5
58	. .	16	v. u. n. Mtg. Rg.	6
53	. .	17	v. Mrg. b n. Mtg. Rg.	7
65	. .	20	d. g. T. Rg., n. Mtg. Gw.	8
50	. .	27	v. Vmtg. b. Abd. Rg., Mtg. Hg. u. Stm.,	9
60	. .	30	Mrg, v. u. n. Mtg. Rg [Abd. Gw.	10
72	. .	30	v. u. n. Mtg. Rg.	11
47	. .	34	Mtg. Rg.	12
54	. .	38	Abd. Gw. u. Rg.	13
49	. .	37	Mrg. Nb, Abd. Rg.	14
45	. .	36	n. u. v. Mtn. Rg.	15
43	. .	40	Abd. u. v. Mtn. Rg.	16
60	. .	43	v. Mtg. Rg.	17
40	. .	40	Mrg., Abd. u. v. Mtn. Rg.	18
50	. .	40	v. Mtg. Rg.	19
52	. .	38	. . . .	20
53	. .	38	Mrg. Nb	21
44	. .	36	. . . .	22
50	. .	34	Abd. Rg.	23
60	. .	38	v. Abd. b. Mtn. Rg.	24
57	. .	39	v. u. n. Mtg. Rg.	25
52	. .	39	v. Mtn. Rg.	26
72	. .	38	Mrg.u.v.Mtg.b.Abd.Rg. [Mrg.Nb,v.Mtg.Gw.	27
71	. .	39	n. Mtn., Mrg., v. Mtg., n. Mtg. u. Abd. Rg.,	28
60	. .	50	v. Nmtn. b. Abd. Rg., v. Mtg., Mtg. u.	29
48	. .	75	Abd. Rg. [n. Mtg. Stm.	30
55	Tage.	33 Monats-Mittel.	26 Rg.-, 4 Nb., 1 Hg, 6 Gw.- u. 2 Stm.-Tage.	

(Klinker…

…uchtigkeit i… Uhr Mtg.	10 U. Ab.	…hnee-…ecke …12 U. Mtg.	Wasser-höhe des Mains. Ctmtr.	Bemerkungen.	Tag.
80	64	. .	79	v. Mrg. b. n. Mtg. Rg., v. Mrg. b. Abd. Stm.	1
39	69	. .	93	Mrg. Nb.	2
53	78	. .	125	Abd. Rg.	3
50	82	. .	117	. . . .	4
57	80	. .	100	Mrg. Rg.	5
60	82	. .	92	Mrg. u. v. Abd. b. Mtn. Nb.	6
59	78	. .	84	v. Mtn. b. Mtg. u. Abd. Rg.	7
55	81	. .	74	. . . .	8
60	76	. .	64	Mrg. u. v. Mtg. Nb.	9
40	73	. .	57	. . . .	10
55	80	. .	51	Mtg. Rg.	11
56	79	. .	45	n. Mtn. Gw., n. Mtn., Mrg., Abd. u. v.	12
58	82	. .	42	Abd. Rg. [Mtn. Rg.	13
56	80	. .	38	Mrg. u. Abd. Nb.	14
62	77	. .	37	Mrg. Gw. u. Rg., v. Mtg. u. Abd. Rg.	15
72	74	. .	35	. . . .	16
65	80	. .	32	. . . .	17
55	81	. .	31	. . . .	18
44	74	. .	30	. . . .	19
60	72	. .	28	. . . .	20
64	70	. .	26	. . . .	21
66	60	. .	25	. . . .	22
53	66	. .	24	. . . .	23
65	66	. .	24	. . . .	24
66	70	. .	22	. . . .	25
68	75	. .	21	. . . .	26
70	70	. .	20	Abd. Rg.	27
60	77	. .	19	. . . .	28
53	73	. .	20	. . . .	29
66	69	. .	20	Abd. Rg.	30
75	77	. .	18	v. Mtg., n. Mtg. u. Ab. Rg.	31
59	75	…age.	48 Monats-Mittel.	10 Rg.-, 5 Nb., 2 Gw.- u. 1 Stm.-Tage.	

Luft (Klinkerfu…

…ve Feuchtigkeit in…

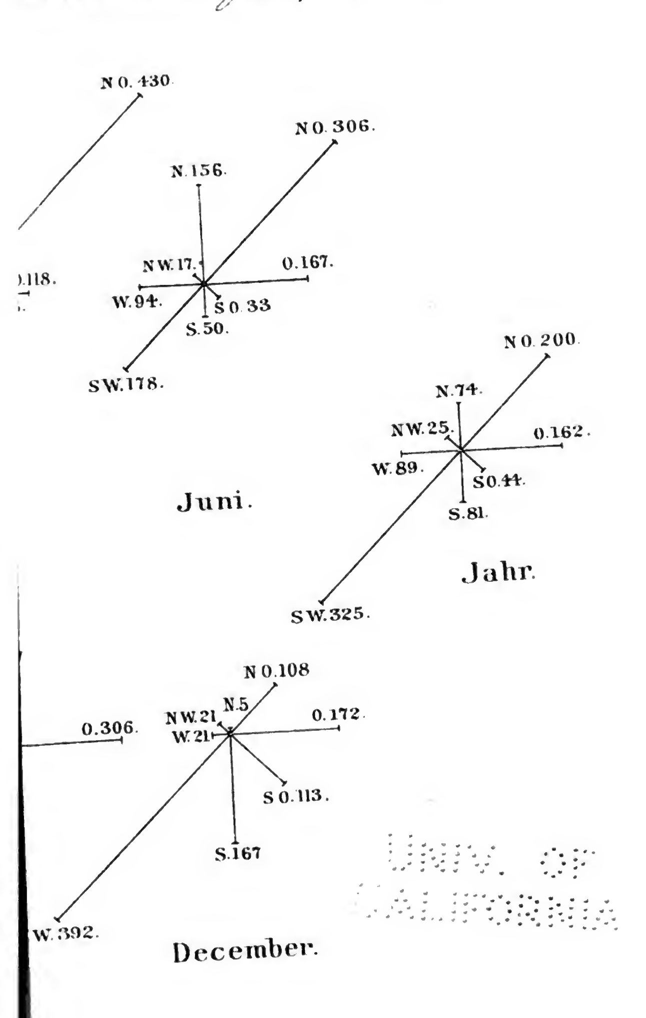
2 Uhr Mtg.	10 Uhr Abd.	Schneedecke um 12 U. Mtg.	Wasserhöhe des Mains. Ctmtr.	Bemerkungen.	Tag.
50	67	...	19	Mrg. Rg. u. Hg., n. Mtg. Rg. u. Gr.	1
77	77	...	19	Mrg. Rf., v. Vmtg. b. n. Mtg. Rg.	2
66	82	...	17	Mrg. u. v. Mtn. Rg.	3
58	75	...	18	Mrg. u. Vmtg. Rg.	4
63	76	...	21	Mrg. Rf.	5
78	73	Schnd.	20	Mrg. u. Vmtg. Schn., Vmtg., Nmtg. u. [Abd. Rg	6
54	73	...	24	Mrg., Vmtg u. Abd. Schn., Nmtg. u. [Abd. Rg.	7
59	75	...	24	Mrg. u. Abd. Schn.	8
54	69	...	28	. . .	9
69	69	Schnd.	30	v. Mrg. b. n. Mtg. Schn.	10
50	61	Schnd.	26	. . .	11
38	80	...	25	n. Mtg. Schn., v. Abd. b. Mtn. Rg.	12
76	84	...	24	v. Mtg. u. Abd. Nb.	13
65	76	...	24	Mrg. u Abd. Nb.	14
62	78	...	26	. . .	15
73	75	...	25	Mtg. Rg.	16
80	82	...	26	Mrg. u. Vmtg. Rg., d. g. T. Nb.	17
81	83	...	28	d. g. T. Nb., v. Mtn Rg.	18
74	82	...	32	v. Mtn. b. Abd. Nb., v. Vmtg. b. v. Mtn. Rg.	19
74	81	...	35	d. g. T. Nb., Mrg., Vmtg. u. Abd. Rg.	20
63	75	...	37	Mrg. Rg.	21
60	69	...	37	. . .	22
67	65	...	36	Mrg. Rf.	23
54	63	...	34	. . .	24
56	64	...	35	Mrg. Nb.	25
78	77	...	36	v. Vmtg. b. n. Mtg. Rg., d. g. T. Nb.	26
78	76	...	35	d. g. T. Nb., n. Mtn., Mrg., Abd. u. [v. Mtn. Rg.	27
54	70	...	34	Mrg. u. Vmtg. Rg.	28
70	72	...	35	Vmtg. u. Mtg. Rg.	29
73	75	...	35	Vmtg. Nb.	30
65	74	3 Tage.	28 Monats-Mittel.	14 Rg.-, 3 Rg.- u. Schn.-, 2 Schn.-, 1 Hg.-, 1 Gr.-, 10 Nb.- u. 3 Rf.-Tage.	

Dece

linkerfues'sche … igkeit in Procen…		Schnee-decke 12 U. Mtg.	Wasser-höhe des Mains.	Bemerkungen.	Tag.
10 Uhr Abd.	Tag. Mit…		Ctmtr.		
94	9	. . .	36	v. Mrg. b. n. Mtg. Nb. u. Rg., Abd. u. v. Mtn.	1
88	8	. . .	37	v. Mtn. b. Mtg. Nb., v. Mrg. b. Abd. Rg. [Nb.	2
95	8	. . .	52	Vmtg. Nb, Nmtg., Abd. u. v. Mtn. Rg.	3
87	9	. . .	78	d. g. T. Rg.	4
88	8	. . .	100	Abd. u. v. Mtn. Rg.	5
83	8	. . .	120	v. Mrg. b. Abd. Rg.	6
98	9	. . .	145	v. Mrg. b. Abd. Rg. u. Nb.	7
92	9	. . .	138	v. Mrg. b. n. Mtg. Rg. u. Nb. . . .	8
83	8	. . .	130	v. Mtn. b. Mtg. u. Abd. Rg.	9
90	8	. . .	127	v. u. n. Mtg. Nb. u. Rg., Abd. Rg. .	10
91	9	. . .	119	Mrg. Rg., v. Mrg. b. Abd. Nb. . . .	11
87	9	. . .	112	d. g. T. Nb.	12
92	9	. . .	106	Mrg. Rg., d. g. T. Nb.	13
91	8	. . .	97	v. Nmtg. b. Mtn. Rg.	14
88	8	. . .	90	. . . .	15
94	9	. . .	89	n. Mtn., Mrg., v. u. n. Mtg. Rg. . .	16
82	8	. . .	92	. . . .	17
93	9	. . .	93	Mrg., Vmtg., Abd. u. v. Mtn. Rg. . .	18
91	9	. . .	93	v. Mtg. b. Abd. Rg.	19
94	9	. . .	94	v. Mrg. b. Abd. Rg., d. g. T. Nb. . .	20
92	8	. . .	96	. . . .	21
90	9	. . .	92	Mrg. Nb. u. Rf.	22
88	9	. . .	86	Mrg. Nb	23
92	8	. . .	81	. . . .	24
87	9	Schnd.	76	v. Mrg. b. Mtg. Schn.	25
92	8	Schnd.	70	. . . .	26
92	8	Schnd.)	62	Abd. u. v. Mtn. Rg..	27
96	9	. . .	50	. . . .	28
97	9	. . .	49	Mrg. u. Vmtg. Rg. u. Nb.	29
95	9	. . .	48	Abd. Nb.	30
83	8	. . .	46	Mrg. Nb, Vmtg. Rg.	31
90	9	Tage.	87 Monats-Mittel.	20 Rg.-, 1 Schn.-, 15 Nb.- u. 1 Rf.-Tage.	

...it der Winde.

...ahlen bedeuten gleichfalls ‰.



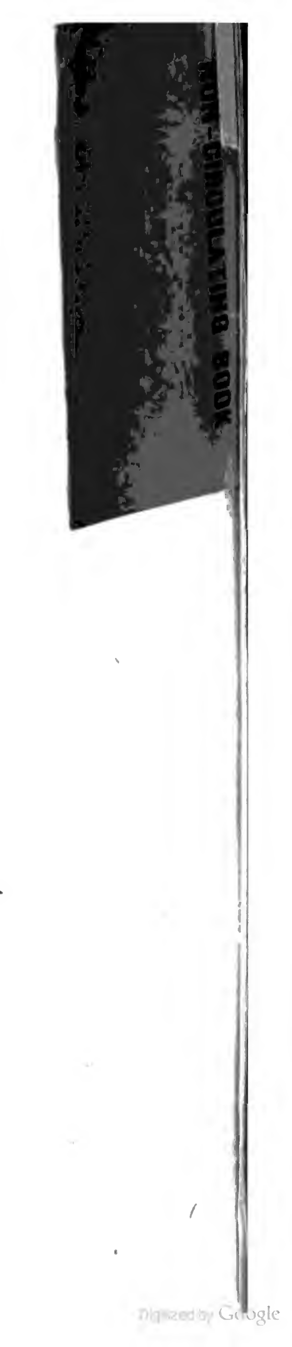
Dr W A Nippoldt fec.

-un

gen

·-und]in im Jahre 1876.

gen des



Jahresbericht

des

ysikalischen Vereins

zu

Frankfurt am Main

für das Rechnungsjahr

1876—1877.

Frankfurt a/M.

C. Naumann's Druckerei.

Mai 1878

Jahresbericht

des

physikalischen Vereins

zu

Frankfurt am Main

für das Rechnungsjahr

1876—1877.

Frankfurt a/M.

C. Naumann's Druckerei.

Mai 1878.

Inhalt.

Verzeichniss der wirklichen Mitglieder.

Im Geschäftsjahre 1875—76 hatte der Verein 302 wirkliche Mitglieder. Von diesen waren bei Beginn des gegenwärtigen Rechnungsjahres 29 theils ausgetreten, theils verzogen und theils gestorben; dagegen waren 32 neue Mitglieder aufgenommen worden, so dass der Verein im Jahre 1876—77: 305 wirkliche Mitglieder zählte. Die Namen derselben sind in alphabetischer Ordnung folgende:

Herr **Adler, Nathaniel, Consul.**
" **Albert, E. C., Mechanikus.**
" **André, Emil.**
" **Andreae, Edward**
" **Askenasy, M., Dr. med. u. Hofrath.**
" **Auffarth, F. B.**
" **Bacher, Max.**
" **le Bailly, Georges, Zahnarzt.**
" **Bansa, Gottlieb.**
" **de Bary, Jac., Dr. med.**
" **de Bary, Heinr. Anton.**
" **Beck, Carl Friedr.**
" **Becker, Hermann, Dr. phil.**
" **Berger, Joseph, Dr. phil.**
" **Bermann, Isidor.**
" **v. Bethmann, Moritz, Freiherr.**
" **Beyer, Chr. Friedrich.**
" **Beyerbach, Eduard.**
" **Bier, Max.**
" **Bingel, Hermann.**
" **Blum, Hermann, Apotheker.**
" **Blum, Isaak, Lehrer.**
" **Blumenthal, Rudolf.**
" **Bockenheimer, J. H., Dr. med.**
" **Bohrmann, Bernhard.**
" **Bolongaro, C. M.**
" **v. Boltog, A. C. W., Dr. jur., Stadtrath.**
" **Bonn, Baruch.**
" **Bräutigam, F., Dr. phil.**
" **Brentano, Louis, Dr. jur**
" **Brittner, August, Dr. phil**
" **Brofft, Franz.**

Herr **Brönner, Julius.**
" **Brönner, Robert.**
" **Brücker, Joh.**
" **Buchka, F. A., Apotheker.**
" **Bütschly, O., Dr. phil.**
" **Büttel, Wilhelm.**
" **Cnyrim, Victor, Dr. med.**
" **Crespel, Georg.**
" **Cristiani, Karl Anton.**
" **Dann, Leopold.**
" **Defize, A.**
" **Denzinger, Franz Jos., Dombaumstr**
" **Dietrich, Christ., Dr., Oberstaabsarzt.**
" **Diefenbach, Carl.**
" **Distel, Ludwig.**
" **Dondorf, B.**
" **v. Donner, Phil.**
" **Dreher, Louis.**
" **Dreikorn, Georg.**
" **Drexel, Georg Friedrich.**
" **Dronke, Ferdinand, Dr.**
" **Drory, William W., Director.**
" **Dürrstein, Konrad.**
" **Eiser, Otto, Dr. med.**
" **Ellissen, J. E., Dr. jur.**
" **Elsas, Jonas, M.**
" **Emden, Leopold.**
" **Engelhard, Carl, Apotheker.**
" **English, Heinrich.**
" **Epstein, Theobald, Dr. phil.**
" **v. Erlanger, R., Baron.**
" **Erlanger, Jacob.**

Herr Erps, Carl
" Ettling, Georg Friedr. Jul.
" Eurich, Andr. Bernh.
" Eyssen, Georg, Ingenieur.
" Fabian, H. Wilhelm.
" du Fay, J. N.
" Feist-Belmont, Aug.
" Feist-Belmont, Carl.
" Finger, Eduard.
" Finger, Fr. A., Dr. phil., Oberlehrer.
" Fleck, A., Dr. jur., Stadtamtmann.
" Flersheim, Eduard.
" Flesch, J. G., Dr. med.
" Flinsch, Wilhelm.
" Forell, Robert.
" Franc v. Lichtenstein, R.
" Franck, Albert.
" Frank, Berth.
" Frank, H., Apotheker.
" Frank, Jacob.
" Fresenius, Phil., Dr. phil., Apotheker.
" Frey, Ferdinand.
" Frey, Philipp.
" Friedleben, Alex. Th., Dr. med.
" Friedleben, Carl.
" Friedleben, Christoph.
" Friedleben, Theodor.
" Friedmann, Joseph.
" Fries-Dondorf, Jacob.
" v. Fritzsche, C. A. Th., Dr. phil.
" Fritz, G. A. H., Mechanikus.
" Fronmüller, Conrad, Dr. phil.
" Fuld, Ludwig.
" Fulda, Carl Herm.
" Gans, Leo, Dr. phil.
" Geldmacher, Friedr. Wilh.
" Gerson, Jacob, General-Consul.
" Getz, Max, Dr. med.
" Glöckner, Julius, Ingenieur.
" Gogel, Alex Noë.
" Goldmann, Valentin, Lehrer.
" Goldschmidt, Adolf B. H.
" Goldschmidt, B. M.
" Goldschmidt, Eduard.
" Gontard, Friedr. Moritz.
" Gossi, C. G.
" Gramm, Carl.
" Grimm, Fritz.
" v. Guaita, Max.
" Gundersheim, Joseph.
" Hanau, Heinr. Ant.
" Harth, Mathias.
" Hartmann, Philipp.
" Hassel, Georg, Dr. phil.
" Hasselhorst, Joh. Heinr.
" Hasslacher, Franz.

Herr Hasslacher, Jacob.
" Hauck, Georg.
" Hegmann, Willy.
" Hessenberg, Friedr. Aug.
" v. Heyden, Lucas, Hauptmann z. D
" v. Heyder, J. G.
" Hilger, Herm. Mechaniker u. Optiker
" Höchberg, Carl.
" Hoff, Carl.
" Hohenemser, Wilhelm.
" v. Holzhausen, Georg.
" Horkheimer, Anton.
" Horn, Adolf.
" Hübner, Louis.
" Jäger, Rudolf, Dr., Director.
" Jassoy, Ludw. Wilh., Apotheker.
" Joel, Otto.
" Jost, C., Apotheker.
" Jungé, Adolf.
" Kahn, Heinrich.
" Keller, Adolf.
" Kerner, G., Dr. phil
" Kessler-Gontard, Fried. Jac., Senator.
" Kessler, Heinrich.
" Kirchheim, Raphael.
" Kirchheim, Simon, Dr. med.
" Kissel, Georg.
" Klee, Franz.
" Klein, Jacob Philipp.
" Klimsch, Otto.
" Kloss, J. J. C., Senator, Dr. jur.
" Knopf, Ludwig, Dr. jur., Stadtrath.
" Koch, Wilh.
" Kohn-Speyer, Sigismund.
" Krämer, Wilhelm.
" Kramer, Georg.
" Krebs, Georg, Dr. phil.
" Krepp, Friedr. Carl.
" Krüger, Carl.
" Ladenburg, Emil.
" Leonhardt, Karl, Prof. Dr. der Thierheilkunde.
" Levy, Jacob, Dr. med.
" Lindheimer, Joh. Gerh. Christian.
" Lindheimer, Julius.
" Lion, Franz.
" Lochmann, Richard.
" Lorey, Karl, Dr. med.
" Löwe, Julius, Dr. phil.
" Lucius, Eugen, Dr. phil.
" Mack, Georg.
" Marburg, Rudolf.
" Marx, Ferd. Aug., Dr. med.
" Matti, J. J. A., Dr. jur.
" May, Franz, Dr. chem.
" May, Julius.

Herr Mayer, Hermann.
" Mayer, Otto.
" Melcher, Heinrich.
" Mensing, Eduard.
" Merton, Albert.
" Metzler, G. F.
" Meyer, Fr., Apotheker.
" Meyer, Richard.
" Mezger, Hermann. .
" Milani, Heinrich.
" Moehring, Georg H.
" Moldenhauer, Carl, Dr. phil.
" Moritz, Wilhelm.
" Mouson, Daniel.
" Müller, Otto.
" Müller, Th. A., Kanzleirath, Dr. jur.
" Mumm v. Schwarzenstein, H., Consul.
" Mumm v. Schwarzenstein jun., Herm.
" Mylius, C. J., Architekt.
" Nestle, Richard.
" Neubürger, Theodor, Dr. med.
" de Neufville, Gustav Adolf.
" Neumüller. Fritz.
" Neuroth, Georg.
" Nonne, August, Apotheker.
" Ochs, Siegfried.
" Oehmer, Wilh. Theodor.
" Ohlenschlager, J. J. L., Dr. jur.
" Oplin, Ludwig.
" Oppenheim, S. E. M.
" Oppenheimer, Charles.
" Oppenheimer, Joseph.
" Oppenheimer, Marcus Moritz.
" Oppenheimer, Maximilian.
" Osterrieth-Laurin, August.
" Passavant, G., Dr. med.
" Passavant, Hermann.
" Passavant, Ph. Theodor.
" Perelis, Ludwig.
" Petersen, Theodor, Dr. phil.
" Petsch-Goll, Joh. Phil.
" Pfeffel, Friedr.
" Pfefferkorn, R., Dr. jur.
" Pfeiffer, Eugen.
" Pfeiffer, Theodor.
" Pfungst, Julius.
" Posen, Eduard J.
" Priester, Cristian.
" Quilling, Friedr. Wilh.
" Raabe, Ernst, Lehrer.
" v. Rauch, Franz.
" Rehn, H., Dr. med.
" Reichard, August.
" Reichard, Philipp.
" Reichard-d'Orville, Georg.

Herr v. Reinach, Adolph, Baron.
" Reiss, Jacques.
" Renner, Fritz.
" Ricard, Adolph.
" Rieger, Wilhelm.
" Ritter, Ferdinand.
" Rosenstock, Heinr.
" Rossel, Jacob.
" Rössler, Friedr. E., Münzwardein.
" Rössler, Hector.
" Rössler, Heinrich, Dr. phil.
" v. Rothschild, M. Karl, Freiherr.
" v. Rothschild, W. Karl, Freiherr.
" Rottenstein, Herm., Dr. Zahnarzt.
" Ruckel, Carl.
" Rumpf, Gustav Andreas, Dr. phil.
" Ruppert, Carl.
" Salmony, Gustav.
" Schädel, Franz, Architekt.
" Scharff, Alexander.
" Schilling, D. E., Dr. med.
" Schindler, E., Prof. Dr.
" Schlemmer, J. F. S. M., Dr. jur.
" Schlesicky-Ströhlein, Ferdinand.
" Schleussner, C., Dr. phil.
" Schmidt, Gustav.
" Schmidt, Heinr., Dr. med.
" Schmidt, J. Ad. F., Dr. med.
" Schmidt, Jean, Dr. med.
" Schmidt, Moritz, Dr. med.
" Schmidt, Wilhelm.
" Schmölder, P. A.
" Schnabel, Hugo.
" Schnapper, Isidor Heinrich.
" Schneider, Alexander.
" Schölles, Joh., Dr. med.
" Schulz, Hermann.
" Schumacher, Georg Friedr.
" Schwab, Moses.
" Schwarzschild, Ferd.
" Sonnemann, Leop.
" Speyer, Wilh.
" Spiess, Alex., Dr. med.
" Stein, Sieg. Theodor, Dr. med.
" Stephani, C. J., Dr. phil.
" Stern, Theodor.
" Strauss, O. D.
" Stricker, Wilh. Friedr. Cl., Dr. med.
" Sulzbach, Moritz.
" Töplitz, Julius.
" Treupel, Friedr. Daniel.
" Trier, Samuel.
" Ullmann, Daniel.
" Valentin, Karl.
" Vogel, C., Ingenieur.

Herr Vogt, Ludwig, Director.
„ Wagner, Joh. Phil.
„ Wallach, J., Dr. med.
„ Wallerstein, Heinrich.
„ Weber, Andr., Stadtgärtner.
„ Weckmann, Georg.
„ Weismann, Wilh.
„ Weydt, Nicolaus.
„ Wirsing, Paul, Dr. med.
„ Wittekind, Dr. jur.
„ Wolf, Ludwig.

Herr Wollweber, Friedr. Wilhelm.
Se. Hoheit Friedrich Wilhelm, Erbprinz zu Ysenburg und Büdingen.
Herr Ziegler, Christian.
„ Ziegler, Julius, Dr. phil.
„ Ziem, Gustav Franz.
„ Zimmer, C. C., Dr. phil.
„ Zimmer, Georg Conrad.
„ Zipp, Carl.
„ Zisemann, Joh.

Verzeichniss der Ehren-Mitglieder.

Herr Friedrich Thomas Albert dahier.
„ Prof. A. Baeyer in München.
„ Akademiker Dr. Baudouin in Paris.
„ Prof. Dr. v. Baumhauer in Haarlem.
„ Prof. Dr. Becquerel in Paris.
„ Prof. Dr. Beetz in München.
„ Prof. Dr. A. Buchner in München.
„ Prof. Dr. Buff in Giessen.
„ Hofrath Professor Dr. Bunsen in Heidelberg.
„ Prof. Butleroff in St. Petersburg.
„ Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Clausius in Bonn.
„ Geheimrath Prof. Dr. Dove in Berlin.
„ Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Duflos in Annaberg.
„ Dr. Georg Engelmann in St. Louis.
„ Hofrath Prof. Dr. von Ettingshausen in Wien.
„ Prof. Dr. G. Th. Fechner in Leipzig.
„ Geh. Hofrath Prof. Dr. v. Fehling in Stuttgart.
„ Geh. Hofrath Prof. Dr. Fresenius in Wiesbaden.
„ Prof. Gemellaro in Catania.
„ Geh. Medicinalrath Professor Dr. Göppert in Breslau.
„ Prof. Dr. v. Gorup-Besanez in Erlangen.
„ Geh. Hofrath Prof. Dr. Hankel in Leipzig.
„ Prof. Dr. Heintz in Halle.
„ Prof. Dr. Heis in Münster.†[1])
„ Geheimrath Prof. Dr. Helmholtz in Berlin.
„ Geh. Rath Prof. Dr. A. W. Hofmann in Berlin.
„ Hermann Honegger in Orotava auf Teneriffa.
„ Prof. Dr. v. Jolly in München.

[1]) Gestorben am 30. Juni 1877.

Herr Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Kekulé in Bonn.
„ Geh. Hofrath Prof. Dr. Kirchhoff in Berlin.
„ Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Knoblauch in Halle.
„ Prof. Dr. Franz v. Kobell in München.
„ Prof. Dr. Friedr. Kohlrausch in Würzburg.
„ Geh. Hofrath Prof. Dr. Kolbe in Leipzig.
„ Geh. Hofrath Prof. Dr. Herm. Kopp in Heidelberg.
„ Prof. Dr. F. Kuhlmann in Lille.
„ Prof. Dr. Landolt in Aachen.
„ Prof. Dr. Lenz, Mitglied der kais. russ. Akademie in St. Petersburg.
„ Prof. Dr. Lerch in Prag.
„ Prof. Dr. Limpricht in Greifswald.
„ Prof. Dr. Listing in Göttingen.
„ Dr. Carl von Littrow, Director der k. k. Sternwarte in Wien. †[1])
„ Prof. Dr. Löwig in Breslau.
„ Dr. J. R. v. Mayer in Heilbronn.[2])
„ Prof. Dr. Mendelejeff in St. Petersburg.
„ Inspector Dr. Meyerstein in Göttingen.
„ Medicinalrath Prof. Dr. F. Mohr in Bonn.
„ Prof. Dr. Ludwig Moser in Königsberg.
„ Prof. Dr. Mulder in Utrecht.
„ Prof. Dr. J. J. Nervander in Helsingfors.
„ Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Neumann in Königsberg.
„ Prof. Dr G. Neumayer, wirkl. Adm.-Rath u. Director der Deutschen Seewarte in Hamburg.

[1]) Gestorben am 16. November 1877.
[2]) „ „ 20. März 1878.

Herr Prof. Dr. J. J. Oppel dahier.
„ Geheimrath Prof. Dr. M. v. Pettenkofer in München.
„ Prof. Dr. J. A. F. Plateau in Gent.
„ Prof. Dr. Rammelsberg in Berlin.
„ Prof. Dr. v. Reusch in Tübingen.
„ Prof. Theod. Richter in Freiberg.
„ Akademiker Prof. Dr. Peter Riess in Berlin.
„ Dr. med. Ed. Rüppell dahier.
„ Director Dr. Heinrich Schröder in Mannheim.
„ Prof. Dr. Stern in Göttingen.
„ Prof. Dr. Virchow in Berlin.
„ Dr. G. H. Otto Volger dahier.
„ Hofrath Prof. Dr. Rud. v. Wagner in Würzburg.

Herr Geh. Hofrath Prof. Dr. Wilh. Weber in Göttingen.
„ Prof. Dr. Adolf Weiss in Lemberg.
„ Prof. Carl Wiebel in Hamburg.
„ Hofrath Prof. Dr. Wiedemann in Leipzig.
„ Prof. und Akademiker Dr. Wild in St. Petersburg.
„ Prof. Dr. H. Will in Giessen.
„ Prof. Dr. Wislicenus in Würzburg.
„ Prof. Dr. Wittstein in München.
„ Geh. Rath Prof. Dr. Wöhler in Göttingen.
„ Prof. Dr. Wüllner in Aachen.
„ Akademiker Prof. Dr. Adolf Wurtz in Paris.
„ Prof. Dr. J. K. F. Zöllner in Leipzig.

Vorstand.

Den Vorstand bildeten in dem verflossenen Geschäftsjahre von October 1876 bis October 1877 die Herren:

Dr. J. Loewe,
C. Jost,
Fr. Quilling,
Dr. G. Krebs,
J. H. Schnapper,
G. Reichard-d'Orville.

Den Vorsitz führte Dr. Loewe, die Casse Schnapper, das Secretariat Reichard-d'Orville.

Lehrthätigkeit.

In dem zurückgelegten Geschäftsjahre sind von den beiden Docenten des Vereins, Professor Dr. Boettger und Dr. Nippoldt, nachfolgend verzeichnete Vorlesungen gehalten worden, die sowohl von Vereinsmitgliedern, wie von Abonnenten und den Schülern der oberen Klassen hiesiger öffentlicher Schulen mit reger Theilnahme besucht wurden, und zwar:

A. Im Winter-Semester 1876—1877:

Montag und Dienstag Abends von 7—8 Uhr: Experimental-Chemie. Professor Dr. Boettger.

Mittwoch, Nachmittags von 4—5 Uhr: Experimental-Physik, I. Theil: Mechanik, Akustik, Optik. Dr. Nippoldt.

Donnerstag, Abends von 7—8 Uhr: Die Lehre vom Wind und Wetter, im Anschlusse und als Fortsetzung der Vorträge im verflossenen Sommer. Derselbe.

Samstag, Abends von 7—8 Uhr: Mittheilungen und Besprechungen über neuere Entdeckungen im Gebiete der Physik und Chemie.

B. Im Sommer-Semester 1877:

Mittwoch, Nachmittags von 4—5 Uhr: Anleitung zur Ausführung chemischer und physikalischer Fundamentalversuche. Professor Dr. Boettger.

Donnerstag, Abends von 7—8 Uhr: Praktische Astronomie nebst Uebungen am Teleskope. Dr. Nippoldt.

Samstag, Abends von 7—8 Uhr: Mittheilungen und Besprechungen über neuere Entdeckungen im Gebiete der Physik und Chemie.

In den samstägigen, lediglich zu Mittheilungen und Besprechungen über neuere Entdeckungen und Beobachtungen im Gebiete der Physik und Chemie bestimmten Zusammenkünften der Vereinsmitglieder wurden während des genannten Geschäftsjahres abwechselnd von Professor Dr. Boettger und Dr. Nippoldt folgende Gegenstände, theils in kürzeren Referaten, theils in ausführlicheren Mittheilungen zur Sprache gebracht, durch instructive Versuche erläutert und oft durch eigene Erfahrungen und Beobachtungen ergänzt und erweitert, und zwar:

I. Von Professor Dr. Boettger.

1) Ueber sogenannte Porotypie. So nennt Reisenbichler ein jüngst von ihm veröffentliches Verfahren, Copien von Kupferstichen, Holzschnitten u. s. w. herzustellen, welches darauf beruht, dass das an sich poröse und Gasen leicht den Durchgang gestattende Papier diese Eigenschaft an jenen Stellen verloren hat, welche bedruckt worden sind; die fette und dichte Druckerschwärze verschliesst an den betreffenden Stellen die Poren oder überdeckt sie vielmehr. Stellt man sich nun vor, ein Gas, welches auf eine gewisse chemische Substanz färbend oder entfärbend einwirkt, durchdringe die unbedruckten Stellen eines Kupferstiches und gelange dadurch auf der andern Seite in Berührung mit einem Papiere, welches mit einer darauf reagirenden Substanz getränkt wurde, so ist klar, dass dieses letztere Papier an den Stellen, wo das Gas Durchgang fand, sich in der Farbe verändern, sich also eine Copie der durchlassenden Stellen oder mit anderen Worten des Kupferstiches bilden wird. Wirkt das Gas färbend auf das chemische Copirpapier, so erhält man natürlich ein negatives Bild, die hellen Stellen des Kupferstiches copiren sich dunkel auf hellem Grund; wirkt es aber entfärbend auf dasselbe, so wird das Bild, resp. die Copie, positiv. Als Gas eignet sich nach dem Verfasser besonders die schweflige Säure, und als gasempfindliches Papier, d. h. ein solches, auf welches schwefligsaures Gas bleichend einwirkt, ein sogenanntes Tintenpapier, welches man herstellt, indem man Schreibpapier zuerst mit einer Galläpfelabkochung gleichmässig

überzieht, trocknet und hierauf eine Lösung von Eisenvitriol darauf einwirken lässt, wodurch sich das Papier blauschwarz färbt. Um mit diesem Papiere eine Copie zu erzielen, soll man folgendermassen verfahren: In ein aufgeschlagenes Buch legt man zuerst ein Blatt des gasempfindlichen Papiers mit der präparirten Seite nach oben, darauf den zu copirenden Kupferstich, und zwar mit der bedruckten Seite nach unten, so dass präparirte und bedruckte Seite einander gegenseitig berühren. Auf die weisse Seite des Kupferstiches wird nun ein mit einer Auflösung von doppelt schwefligsaurem Natron getränktes, wohl getrocknetes ungeleimtes poröses Papier und auf dieses ein schwach mit verdünnter Schwefelsäure befeuchtetes Löschpapier gelegt, hierüber ein Oelpapier ausgebreitet, das aufgeschlagene Buch zugemacht und dann einem starken Drucke ausgesetzt. Nach circa 5 bis 10 Minuten soll die Copie vollendet sein. — Wie vielfach die Versuche auch gewesen, welche mit skrupulöser Genauigkeit nach des Verfassers hier beschriebenem Verfahren von uns angestellt worden, so hat es doch niemals gelingen wollen, einen deutlichen Abdruck zu erzielen. Bei dieser Gelegenheit wollen wir darauf aufmerksam machen, dass das von uns vor etwa 17 Jahren veröffentlichte Copirverfahren von dem hier mitgetheilten wesentlich verschieden ist und hinsichtlich der erzielten Resultate gar nichts zu wünschen übrig lässt.*) Tränkt man nämlich, um hier dieses Verfahrens nochmals in aller Kürze Erwähnung zu thun, einen Stahl- oder Kupferstich ganz schwach mit einer Flüssigkeit, die man durch Auflösen von 3 Grm. Jodcadmium in höchst verdünnter Schwefelsäure (10 Cubikcentimeter concentrirte chemisch reine Säure auf ½ Liter Wasser) erhält, in der Art, dass der Kupferstich nur eben feucht erscheint, legt ihn dann auf gewöhnliches weisses Schreibpapier (welches bekanntlich durchschnittlich mit Stärkmehl appretirt ist) und unterwirft dann das Ganze zwischen mehreren Lagen Fliesspapiers einem 10 Minuten andauernden Druck mittelst einer kleinen Schraubenpresse, so erhält man eine so scharfe (blaue) Copie, dass man glaubt, einen photographischen Abdruck vor sich zu haben. Versuche der Art liefern wahrhaft bewundernswerthe Resultate.

2) Ueber eine Vorsichtsmassregel, die man bei Prüfung von stärkmehlhaltigen Flüssigkeiten zu beobachten hat. Es ist bekannt, dass in grossen, volkreichen Städten, wie London, Paris, Berlin, ja selbst hier bei uns, verschiedene Nahrungsmittel verfälscht im Handel vorkommen, dass unter anderen z. B. die zu Markt gebrachte Milch durch einen nicht unbedeutenden Zusatz von Wasser so zu sagen verlängert und dann, um ihr ein rahmartiges Ansehen zu geben, mit Mehl oder Mehlkleister versetzt wird. Es ist nun oftmals vorgekommen, dass bei Prüfung einer

*) Siehe Boettger's „Polytechnisches Notizblatt“ Jahrg. XVI, S. 2.

so mit Mehl versetzten Milch die bekannte Jodreaction im Stiche liess, d. h. dass bei Zusatz einiger Tropfen in Wasser gelösten Jods zu einer solchen Milch keine Blaufärbung (die Entstehung von Jodamylon) eintrat und man in einem solchen Falle die geprüfte Milch glaubte für rein, d. h. für stärkmehlfrei erklären zu müssen. Puchot hat nun in einer Sitzung der Pariser Academie jüngst nachgewiesen, dass beim Vorhandensein von Albumin in einer auf Stärkmehl zu prüfenden Flüssigkeit, die Jodreaction nur in dem Falle eintritt, wenn man ein verhältnissmässig grosses Quantum von Jodsolution zu derselben gelangen lässt, und jedesmal ausbleibt, wenn eine ungenügende Menge dieser Solution in Anwendung gebracht worden war.

3) Ueber die Schädlichkeit einiger aus Caoutchouc verfertigter Spielwaaren für Kinder. Schon oftmals ist vor zinkoxydhaltigen Caoutchoucwaaren, insbesondere vor den sogenannten Saugröhren und Warzenhütchen, gewarnt worden, und der Agitation dagegen ist es auch wohl zu verdanken, dass gegenwärtig nur wenig oder keine zinkoxydhaltigen Gummisauger mehr im Handel vorkommen. Häufig scheint jedoch letzteres noch der Fall zu sein mit Spielwaaren für kleine Kinder aus solchem Gummi, worauf Professor Tollens neuerdings wieder aufmerksam gemacht und nachgewiesen hat, dass unter Anderm eine einem Kinde als Spielzeug überreicht gewesene Puppe die kolossale Menge von über 60 Procent Zinkoxyd enthalten habe. Das Kind sei in Folge dieser oftmals im Munde gehabten Puppe ernstlich erkrankt und besonders oftmals von heftigem Erbrechen heimgesucht worden; es wäre daher wohl zu wünschen, dass die Fabrikation und der Verkauf solcher Zinkoxydhaltigen Gegenstände, welche ausschliesslich für kleine Kinder bestimmt sind, aufhörte. Wir selbst haben den experimentellen Beweis geliefert, dass solche, insbesondere weisslichgrau auf der Schnittfläche aussehende Gummispielwaaren über die Hälfte ihres Gewichtes Zinkoxyd enthielten.

4) Vorlesungsversuch bezüglich einer Zersetzung des Glases durch siedendes Wasser. Bringt man, nach Beobachtungen Prof. Tollens, in einen Glaskolben von circa 200 Cubikcentimeter Capacität etwas destillirtes Wasser zum Sieden und lässt dann den Dampf durch eine aus Natronglas bestehende Röhre, welche, in dem Kork des Kolbens befestigt, nach aufwärts und dann schräg nach abwärts gebogen ist, ausströmen, so erzeugt ein Tropfen des in dem Ausströmungsrohre sich condensirenden Wassers auf einem untergehaltenen empfindlichen rothen Lackmuspapiere einen intensiven blauen Fleck, in Folge einer alkalischen Reaction.

5) Ueber das Auftreten von Wasserstoffsuperoxyd beim Verpuffen eines Gemisches von Wasserstoff- und Sauerstoffgas. Stellt man den Versuch in der Art an, dass man ein etwas dickwandiges, mit nicht zu enger Oeffnung versehenes,

circa 1/4 Liter Wasser fassendes Glas mit einem Gemisch von Wasserstoff- und Sauerstoffgas, in dem Volumverhältniss von 2 : 1 füllt und dieses dann durch Annährung einer Flamme, oder durch Einstreuen einiger Partikel Platinschwarz zur Explosion bringt (was, wenn man hierbei die Mündung des Glases schräg nach aufwärts hält, für den Experimentator nicht die mindeste Gefahr hat), und schüttet dann ohne Zeitverlust recht behende einige Cubikcentimeter jodcadmiumhaltige Stärkelösung und unmittelbar darauf einige Krystallfragmente von Ammoniumeisensulfat hinzu, verschliesst das Glas mit dem Finger und durchschüttelt den Inhalt desselben einige Minuten lang, so sieht man, in Folge des Vorhandenseins von Wasserstoffsuperoxyd, Jod in Freiheit treten, was wiederum das Entstehen einer tief lasurblauen Farbe zur Folge hat. Beim Verbrennen von Aether unter Zutritt der atmosphärischen Luft, resp. beim Abbrennen eines Gemisches von Aetherdampf und Luft, bildet sich kein Wasserstoffsuperoxyd, sondern lediglich Ozon. Schüttet man zu dem Ende in eine mit weiter Oeffnung versehene 1/2 Literflasche circa 10 Cubikcentimeter alkoholfreien Aether, nähert dann der geöffneten Flasche eine brennende Kerze, so erfolgt eine völlig gefahrlose schwache Verpuffung (ein starkes, geräuschvolles Zischen), während eine hochauflodernde Flamme der Mündung der Flasche entsteigt. Verlischt schliesslich (nach einigen Minuten) die Flamme und schüttet man dann 10 bis 20 Cubikcentimeter jodcadmiumhaltige Stärkelösung in die Flasche (ohne Zusatz von Ammoniumeisensulfat), so sieht man beim Umschütteln des Inhalts derselben eine höchst auffallende, äusserst starke Ozonreaction, d. h. eine massige Jodamylonbildung eintreten. Bei einer ganz gleichen Behandlung von wasserfreiem Alkohol findet keine Ozonbildung statt.

6) Ueber Planté's secundäres oder Polarisations-Element von grosser Wirksamkeit. Hiernach soll man zwei parallel zu einander spiralförmig gerollte Bleiplatten in verdünnte (1 : 10) Schwefelsäure stellen und ihre Windungen durch zwei gleichzeitig mitgerollte Caoutchoucstreifen in passendem Abstande von einander erhalten. Verbindet man dann die beiden Bleirollen (als Elektroden dienend) mit den Polen einer aus zwei oder drei Bunsen'schen Elementen bestehenden Batterie, so überzieht sich die als Anode functionirende Bleirolle mit einer Schicht braunen Bleisuperoxyds, während die andere, als Kathode functionirende Bleirolle sich erst nach geraumer Zeit mit einer lockeren grauen Schicht überzieht. Wenn sich nun nach längerer Einwirkung der primären Batterie an der braunen Bleielektrode Sauerstoffgasblasen in reichlicher Menge entwickeln, dann ist die Ladung vollständig und die ladende Batterie zu entfernen. Bei stärkster Ladung soll nun ein solches secundäres Element ein und einhalb so viel elektromotorische Kraft besitzen wie ein Bunsen'sches Element und nach Verlauf einer Woche noch nicht in seiner

Wirkung erschöpft sein. Diese von Planté gemachten Angaben haben wir indess keineswegs bestätigt gefunden, indem eine aus zwei Blei-Elementen (mit 50 Quadratcentimeter activer Oberfläche) bestehende, vollständig geladene Batterie schon innerhalb 24 Stunden sich als völlig unwirksam erwies, während ein einziges kleines aus einer mit Platinschwarz überzogenen, 10 Centimeter langen und 3 Centimeter breiten Platinplatte und einer gleich grossen mit Palladiumschwarz überzogenen Palladiumplatte bestehendes, vollständig geladenes Element noch nach Verlauf von mehreren Tagen sich in hohem Grade wirksam gezeigt und gleich nach geschehener vollständiger Ladung einen Elektromagnet von 50 Pfund Tragkraft zu erzeugen im Stande gewesen.

7) Einfache Methode der Gewinnung einiger Salze in höchst fein zertheiltem Zustande. Es kommt gar häufig vor, dass man bei chemischen Arbeiten schnell einer bei gewöhnlicher Temperatur völlig gesättigten Lösung dieses oder jenen Salzes benöthigt ist; in einem solchen Falle ist es wünschenswerth, dergleichen Salze in höchst fein zertheiltem Zustande vorräthig zu haben. In dieser Gestalt erhält man sie nun leicht, wenn man die betreffenden in der Siedhitze bereiteten Salzlösungen tropfenweis in möglichst wasserfreien Alkohol einfallen lässt. Selbstverständlich lassen sich auf diese Weise nur solche Salze in Gestalt zarter Pulver darstellen, welche in Alkohol entweder unlöslich oder schwerlöslich sind, z. B. Ferro- und Ferridcyankalium, Eisenvitriol, Kupfervitriol, schwefelsaures Nickel u. s. w.

8) Ein Vorlesungsversuch, um das Nachziehen von Wasser durch Verdunstung von porösen Flächen einem grösseren Zuhörerkreise vorzuführen. Dieser von Professor Tollens in den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin beschriebene Versuch wird in folgender Weise in Ausführung gebracht: In einem halb mit Wasser gefüllten Glascylinder von 9 bis 10 Centimeter Höhe und 2 Centimeter Weite steht ein Trichter von 4 Centimeter Oeffnung mit einer zu beinahe 1 Millimeter innerer Weite ausgezogenen Spitze, welche den Boden des Cylinders fast berührt. Der Trichter ist mit einer dünnen, fettfreien Thierblase überbunden und mit Wasser ganz gefüllt, wodurch die Blase stets feucht bleibt. Von der feuchten Blase verdunstet nun stets Wasser, welches von unten ersetzt wird. Um dieses Nachströmen nun sichtbar zu machen, giesst man in das Wasser des Cylinders etwas mit Jod violett gefärbtes Chloroform oder Schwefelkohlenstoff, welches das untere Ende des Trichterrohres verschliesst, und treibt nun durch Drücken auf die Thierblase einige Tropfen Wasser heraus, welches durch das gefärbte Chloroform ersetzt wird, so dass letzteres das Trichterrohr bis zu einer gewissen Höhe anfüllt. Sobald nun an der Oberfläche der Thierblase Wasser verdunstet und sich aus dem im

Trichter befindlichen ersetzt, steigt das gefärbte Chloroform im Rohre höher hinauf. Befördert man die Verdunstung des Wassers von der Thierblase, z. B. mittelst eines kleinen Blasbalges oder indem man den Apparat an einen Ort stellt, wo Luftzug vorhanden, etwa in ein geöffnetes Fenster, so ist in dem dünn ausgezogenen Rohre das Steigen des gefärbten Chloroforms nach kurzer Zeit schon sichtbar und die violette Schicht sieht man innerhalb einer Viertelstunde nicht selten um mehrere Centimeter steigen. Hiernach gelang es uns, das Aufsteigen des gefärbten Chloroforms innerhalb 24 Stunden bis zu einer Höhe von circa 7 Centimeter, und bei Verwendung einer weniger porösen, ganz dünnen, fast durchsichtigen Caoutchoucmembran (statt der Thierblase) in derselben Zeit ein Aufsteigen von circa 3 Centimeter zu Wege zu bringen.

9) Ueber die Verwendung des Tannins bei Trinkwasser-Untersuchungen. Die Frage, ob ein Wasser ohne Bedenken als Trinkwasser zu verwenden sei, erscheint sicherlich von hoher Bedeutung, insofern kaum zu bezweifeln ist, dass zwischen der Beschaffenheit eines Trinkwassers und dem Auftreten und Umsichgreifen epidemischer Krankheiten ein gewisser Zusammenhang besteht, wesshalb man denn auch in neuerer Zeit angefangen hat, ein ganz besonderes Augenmerk auf die Qualität der Wasser in öffentlichen Brunnen zu richten. Es ist unleugbar, dass der anhaltende Genuss eines unbrauchbaren, insbesondere thierische, leicht in Fäulniss übergehende Stoffe enthaltenden Trinkwassers die Ursache sein kann von dem Auftreten einer ganzen Reihe von Krankheitserscheinungen, die wir uns manchmal gar nicht zu erklären wissen. Es war daher recht verdienstlich, dass Professor Kämmerer von Neuem auf ein Reagens aufmerksam gemacht hat, welches schon früher von Dr. Hager, Lefort und Anderen empfohlen worden, mittelst dessen man mit Leichtigkeit das Vorhandensein von Eiweiss, Schleimalgen u. s. w. in dem Grundwasser der oberen Erdschichten entdecken kann. Es ist dies eine frisch bereitete concentrirte Lösung von reinem Tannin, welches für eine grosse Anzahl, und gerade für die am leichtesten in Fäulniss übergehenden Körper thierischer Abstammung, wie die oben genannten, als ein wahres Gruppenreagens erkannt worden ist. Ein besonders hygienisches und gewerbpolizeiliches Interesse bietet der directe Nachweis solcher fäulnissfähigen Verbindungen in dem Grundwasser der Friedhöfe, im Wasser von gewerblichen Anlagen, welche Leim, Blut und ähnliche Stoffe verarbeiten, dessgleichen im Wasser von Brunnen, die in der Nähe von Senkgruben, von Spülwasser- und Kloaken-Abführungskanälen u. s. w. sich befinden. Gelegentlich der Untersuchung dreier Brunnenwasser von einem Friedhofe in Nürnberg konnte mit dem genannten Reagens, indem man je 300 Cubikcentimeter des betreffenden Wassers mit 3 Cubikcentimeter Tanninlösung versetzte, ganz unzweideutig ein grosser

Gehalt von Schleimalgen (nach Dr. Hager's Angaben, und nicht, wie Kaemmerer meint, von Leimsubstanz) nachgewiesen werden. Dies gab uns Veranlassung, auch eine Anzahl hiesiger Brunnenwasser mit Tannin zu prüfen, und waren wir erstaunt, fast überall, selbst in dem Wasser solcher Brunnen, welches man seither für ein besonders reines und wohlschmeckendes erkannt zu haben glaubte, einen Gehalt an Schleimalgen zu constatiren, und zwar in sehr bedeutender Menge in Wasser, welches aus Brunnen geschöpft worden war, die in unmittelbarer Nähe des alten Friedhofes gelegen. Aber nicht minder, obwohl zum Theil in etwas geringerem Grade, unrein, erwies sich mittelst der Tanninprüfung das Wasser einer sehr grossen Anzahl von in Mitte der Stadt gelegenen öffentlichen, wie Privatbrunnen, während das Wasser unserer Wasserleitung keine Spur solcher Reaction zu erkennen gab. Jedes Wasser, welches durch Tannin in erheblichem Grade Trübung erleidet, muss nach Professor Kaemmerer zum Gebrauche als Trinkwasser unbedingt für gefährlich gelten. Für die Beurtheilung erscheint es gleichgültig, ob ein Niederschlag oder eine Trübung durch eine Tanninlösung sofort oder erst nach längerer Zeit entsteht, weil die Zeitdauer bis zum Eintritte oder zur Vollendung der Fällung weniger von der Natur des durch Tannin fällbaren Körpers, als von die Fällung hemmenden anderweitigen im Wasser gelösten Stoffen abhängt.

10) Ueber die Verwendung des Ammoniumeisensulfats zum sogenannten Verstählen von zum Kunstdruck bestimmten Kupferplatten. Wir haben bekanntlich vor einer Reihe von Jahren das Verfahren, metallisches Eisen von ungewöhnlicher (Stahl-) Härte auf galvanischem Wege aus gewissen Eisendoppelsalzen abzuscheiden, entdeckt, und empfahlen insbesondere das schwefelsaure Eisenoxydul-Ammoniak als am geeignetsten hierzu: man bediente sich desshalb seit dieser Zeit fast durchgehends nur dieses Salzes und erzielte damit in der That auch ganz erwünschte Resultate, konnte indess nicht vermeiden, dass während des Gebrauches eine concentrirte Lösung dieses Salzes in der Zersetzungszelle sich trübte und durch die Einwirkung der atmosphärischen Luft ein gelbliches, in Wasser unlösliches basisches Salz sich abschied, was zu mancherlei Störungen Veranlassung gab. Diesen Uebelstand haben wir jetzt dadurch beseitigt, dass wir uns folgender Bereitungsweise bedienen: Man löst 100 Gewichttheile des genannten Doppelsalzes, gemischt mit 50 Theilen Salmiak, in 500 Theilen destillirten Wassers, unter Zusatz einiger Tropfen Schwefelsäure, bei einer Temperatur von circa 60 bis 80° Cel. auf, bedient sich als Anode einer blanken Eisenplatte von der gleichen Grösse der zu verstählenden Kupferplatte, und sieht dann bei Anwendung einer aus zwei oder drei Bunsen'schen Elementen bestehenden Batterie die Kupferplatte

innerhalb weniger Minuten sich mit einer silberglänzenden dünnen Schicht Eisens bekleiden.

11) Ueber das von Professor Zöller in Wien entdeckte neue Schutzmittel gegen Schimmelbildung und Fäulniss. Der Genannte empfahl bekanntlich gegen die zerstörenden Wirkungen der Reblaus seiner Zeit die Verwendung des xanthogensauren Kalis; dasselbe Salz hat er nun auch, laut den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft in Berlin, als ein ausserordentlich wirksames Schutzmittel gegen Schimmelbildung und Fäulniss erkannt. Eine geringe Menge dieses Xanthogenats menschlichem Harne zugefügt, schützt denselben seit Jahresfrist vor Fäulniss und Verschimmelung. Ebenso klärten sich Pflanzensäfte durch einen kleineren Zusatz des Xanthogenats vollkommen, und blieben nach acht Monaten, verschlossen und unverschlossen aufbewahrt, ohne alle Schimmelbildung und Zersetzung. Dabei nehmen die Pflanzensäfte keinen Geschmack an und können ohne Schaden genossen werden. Der Entdecker dieses Mittels ist nicht zweifelhaft darüber, dass das Kaliumxanthogenat wegen seiner Billigkeit, leichten Anwendung und Unschädlichkeit, und wegen der geringen Menge, welche man zum Conserviren bedarf, sich in jeder Haushaltung bald einbürgern wird. Ebenso dürfte die Medicin das jede Fäulniss und Schimmelbildung verhindernde xanthogensaure Kali oder Natron innerlich und äusserlich anwenden.

12) Die Darstellung eines goldkäferfarbigen Ueberzuges von Holz, Leder, Metallen u. s. w. Zu dem Ende löst man 10 Gewichtstheile Fuchsin und 5 Theile Methylanilin-Violett, beides fein zerrieben, in 100 Theilen hochgrädigen Alkohols, dem man zuvor eine entsprechende Menge Schellack zugesetzt hatte, auf, und überzieht damit die betreffenden Gegenstände unter Zuhülfenahme eines weichen Dachshaarpinsels.

13) Professor Himly's neue Versilberungsmethode von Hohl- und Planglas. Dieselbe ist besonders durch ihre grosse Einfachheit ausgezeichnet und verfährt man dabei auf folgende Weise: Man löst 17 Gewichtstheile salpetersaures Silber und 28 Theile weinsaures Kali-Natron (sogenanntes Seignettesalz) jedes für sich in einer beliebigen Menge destillirten Wassers auf und vermischt beide Auflösungen mit einander. Es scheidet sich sofort das in Wasser sehr schwer lösliche krystallinische schneeweisse weinsaure Silber aus. Nachdem man dasselbe auf einem Papierfilter einige Male mit destillirtem Wasser ausgesüsst hat, bewahrt man es, mit einer beliebigen grösseren Menge Wasser überschüttet, in einem vor directem Sonnenlicht geschützten Glase auf. Beim Gebrauche schüttelt man stark um, giesst die zum Versilbern eines Hohlglases benöthigte Menge des in dem Wasser suspendirten weinsauren Silbers in ein Porzellangefäss und fügt unter fortwährendem Umrühren mit einem Glasstabe so viel sehr verdünntes Ammoniak hinzu, dass noch ein ganz kleiner

Theil weinsauren Silbers ungelöst bleibt. Für das absolut sichere Gelingen der Versilberung kommt nämlich Alles darauf an, jeden Ueberschuss von Ammoniak in der sich bildenden Lösung zu vermeiden. Schüttet man jetzt die Flüssigkeit in das zu versilbernde Hohlgefäss, so sieht man dasselbe innerhalb 20 bis 30 Minuten bei gewöhnlicher mittlerer Temperatur sich auf's Schönste mit spiegelglänzendem Silber bekleiden, während ein grosser Theil des nicht sich an die Glaswände ablagernden Silbers in Gestalt eines zarten dunkelgrauen Pulvers sich absondert und zu einer ferneren Bereitung von salpetersaurem Silber verwendet werden kann. Zur Anfertigung eines Planspiegels wird man gut thun, die betreffende, zuvor sorgfältig gereinigte und schwach benetzte Glasscheibe in die in einer passenden Cassette befindliche Versilberungsflüssigkeit so weit einzutauchen, dass nur die untere Seite derselben mit der Flüssigkeit in unmittelbare Berührung kommt.

14) Berthelot's bequeme und einfache Methode der Gewinnung von Ameisensäure. Hiernach erhitzt man 10 Theile Oxalsäure, 10 Theile syrupdickes Glycerin und 1 bis 2 Theile Wasser in einem Glaskolben 15 Stunden lang im Wasserbade (d. h. in einer 100° Cel. nicht übersteigenden Temperatur). Der neue, aus Glycerin und Ameisensäure bestehende Kolbeninhalt wird, nachdem zuvor 5 Theile Wasser zugesetzt sind, unter steter Erneuerung der übergehenden wässerigen Ameisensäure destillirt, bis man 60 bis 70 Theile davon erhalten hat. Die Ausbeute entspricht fast genau der Theorie.

15) Neues Verfahren, Metalle auf galvanischem Wege mit Platin zu überziehen. Die bisher erlangten Resultate, nach Verwendung der verschiedenartigsten Platinverbindungen, liessen immer noch insofern zu wünschen übrig, als der Ueberzug, besonders nach längere Zeit andauerndem Geschlossensein des galvanischen Stromes meistens missfarbig (nahezu dunkelgrau) ausfiel und, falls derselbe eine gewisse, noch immer nicht genügende Dicke erlangt hatte, leicht in dünnen Schichten sich abblätterte und desshalb nicht verwendet werden konnte, kupferne und andere Gefässe vor dem Angriff z. B. von Säuren u. s. w. hinlänglich zu schützen. Unter allen von uns seither angewandten Platinverbindungen hatte sich immer noch am besten eine in der Siedhitze bereitete wässerige Lösung von sogenanntem Platinsalmiak (Ammoniumplatinchlorid) erwiesen. Da indess diese Doppelverbindung im Wasser sehr schwer löslich, mithin nicht Platin genug enthielt, um mit einem und demselben Flüssigkeitsquantum längere Zeit operiren zu können, so musste gesucht werden, ein anderes, zweckentsprechenderes Lösungsmittel für dieses Platinsalz aufzufinden. Dies ist uns nun gelungen, und zwar in der Verwendung einer Lösung von neutralem citronensaurem Natron. Behandelt man hiernach frisch gefällten, gehörig ausgesüssten Platinsalmiak in der Siedhitze mit einer

wässerigen, etwas concentrirten Lösung von citronensaurem Natron, so erhält man in kurzer Zeit (innerhalb weniger Minuten) eine sehr platinreiche, tief orange gefärbte Lösung von schwachsaurer Reaction, die bei ihrer galvanischen Zerlegung, unter Verwendung von zwei stark geladenen Bunsen'schen Elementen, einen schönen, glänzenden, vollkommen homogenen, sich nicht abblätternden Niederschlag des reinsten Platins gibt.

16) Ueber die Verwendung des Ammoniumnitrats zur Erzeugung eines tiefen, wie eines hohen Temperaturgrades. Bekanntlich bedient man sich dieses Salzes im trockenen und feingepulvertem Zustande sehr häufig zur Erzeugung niedriger Temperaturgrade, indem man dasselbe nur in einem gleichen Gewichte möglichst kalten Wassers aufzulösen braucht. Hat das Wasser und das Salz bei Anstellung des Versuches beispielsweise eine Temperatur von + 21° Cel., so sieht man bei ihrer Vermischung das Quecksilber im eingesenkten Thermometer fast momentan auf mehrere Grade unter Null sinken; es entsteht im Durchschnitt eine Temperaturerniedrigung von 25 bis 30° Cel. Versetzt man nun, sobald dieser Kältegrad eingetreten, die Salzlösung mit einer dem angewandten Salze gleichen Quantität Zinkstaub (metallischem sehr fein zertheiltem Zink, sogenanntem Zinkgrau*), so kommt das Ganze in wenigen Augenblicken in's heftigste Sieden, wobei, wenn man den Versuch in einen Glaskolben oder Becherglase anstellen wollte, diese Gefässe wegen der so plötzlich eintretenden Temperaturveränderung unfehlbar zertrümmert werden würden, wesshalb es rathsam erscheint, diesen interessanten Versuch in einem metallenen Gefässe anzustellen.

17) Anfertigung einer sogenannten Correspondenzkartentinte. Man vertraut zwar im allgemeinen einer Correspondenzkarte keine eigentlichen Geheimnisse an, dennoch dürfte es auch selbst bei gewöhnlichen Mittheilungen angenehm sein, wenn diese nicht Jedermann sofort zugänglich sind. Es können nämlich Umstände eintreten ganz eigenthümlicher Art, so dass der Absender einer solchen Karte kaum wissen kann, ob deren Inhalt durch seine Oeffentlichkeit den Empfänger unangenehm berührt oder nicht. Diess wird noch vermehrt, wenn die Briefkarte zwischen Post und Empfänger in dritte Hände gelangt. Man sollte desshalb glauben, es dürfte fast zum Bedürfniss geworden sein, eine Tinte zu besitzen, welche damit Geschriebenes vorerst nicht sichtbar zeigt und auf eine möglichst bequeme und einfache Weise könne zur Sichtbarkeit entwickelt werden. Hierzu hat man nun Auflösungen verschiedener kalorischer Salze, wie Kobaltchlorür, Kupferchlorid u. dergl. in Vorschlag gebracht; indess dürften diese sämmtlich weniger hierzu sich eignen, als eine Jedermann zugängliche Flüssigkeit, nämlich fünfzigfach verdünnte

---

*) Von dem Handelsbureau der Muldener Hütten bei Freiberg bezogen.

Schwefelsäure. Bei einiger Uebung lässt sich mit dieser völlig farblosen, schwach sauer schmeckenden Flüssigkeit unter Zuhülfenahme eines gewöhnlichen Gänsekiels sehr gut das etwas rauhe gelbliche Correspondenzkartenpapier beschreiben, auf welchem dann nach erfolgtem Abtrocknen der Schriftzüge, diese völlig unsichtbar, aber beim Erhitzen, geschehe diess vorsichtig über einer Weingeist- oder Gasflamme, oder durch Auflegen auf eine heisse Ofenplatte, in tief schwarzer Farbe zum Vorschein kommen.

18) Ueber eine an der Clamont'schen Thermosäule angebrachte Verbesserung. Bei dieser Säule wird bekanntlich die eine Hälfte der Löthstellen der aus Zink und Antimon bestehenden Elemente durch Leuchtgas erwärmt, welches einer mehrfach durchlöcherten im Centrum der Säule angebrachten Gypsröhre entströmt, wobei aber meist schon nach zweimaligem Gebrauch diese Röhre, in Folge ungleicher Erwärmung, in Stücke zerbricht und man genöthigt ist, sie zu jedem ferneren Versuche wieder durch eine neue Röhre zu ersetzen. Diesem grossen Uebelstande begegnet man nun ganz einfach durch Einführung einer schmiedeisernen, ihrer ganzen Länge nach mit feinen Oeffnungen versehenen Röhre.

19) Ueber sogenanntes „Oenokrine." Nach den Untersuchungen des Herrn J. Müller in Breslau ist dieses sogenannte Oenokrine nichts weiter, als ein mit Bleizucker getränktes schwedisches Filtrirpapier, welches zur Nachweisung von fremdartigen Farbstoffen in Rothwein von Paris aus empfohlen worden. Ein solches Papier lässt sich ganz einfach auf folgende Weise herstellen: Man löst in einer Porzellanschale einen Theil essigsaures Blei in 10 Theilen destillirten Wassers auf, zieht durch diese Lösung Streifen weissen Fliesspapiers und lässt diese trocknen. Tropft man auf solches Papier Rothwein und es entsteht dadurch ein bleibender rother Fleck, so war der Wein mit Fuchsin gefälscht; mit Malvenabkochung gefärbter Wein erzeugt auf dem Papier einen blauen Fleck; ein mit Heidelbeeren gefärbter Wein bringt auf dem Papiere fast dieselbe bläulichgraue Farbe hervor, welche der echte Rothwein verursacht. Ganz so wie dieses Reagenspapier, und zwar in einem noch weit auffallenderen Grade, erweisst sich zu solchen Untersuchungen ein Stück gewöhnliche weisse Kreide, auf welche man den zu prüfenden Rothwein tropft.

20) Ein neues, ausserordentlich empfindliches Reagens auf Nickelsalze. Als solches erweist sich eine wässigere Lösung von xanthogensaurem Kali. Eine kaum wägbare Spur eines in Lösung befindlichen Nickelsalzes gibt sich bei Zusatz genannten Xanthogenats durch intensive Gelbfärbung, resp. gelben Niederschlag zu erkennen, welche bei fernerem Zusatz einiger Tropfen Aetzammoniaks nicht verschwindet. Kupfersalze werden von gedachtem Reagens zwar in ganz gleicher Weise afficirt, indess sieht man die

gelbe Farbe, resp. den gelben Niederschlag, bei Zusatz von Ammoniakwasser augenblicklich wieder verschwinden.

21) Ueber die Sichtbarmachung einer krystallinischen Structur im Bienenwachse. Ausser einer älteren Beobachtung Dujardin's, dass im erstarrenden Bienenwachse auf dem Objektträger eines Mikroskops sich unter günstigen Umständen ein krystallinisches Gefüge zu erkennen gebe, scheint in der Literatur nichts weiter über diesen Gegenstand jemals veröffentlicht worden zu sein. Wir können indess den Beweis liefern, dass dem Bienenwachse, selbst dem gebleichten, in der That eine scharf ausgeprägte krystallinische Structur nicht abzusprechen ist. Um dies experimentell nachzuweisen, verfahre man auf folgende Weise: Man bringe in einer mehr flachen als tiefen Porzellanschale, die man bis zu drei Viertel mit heissem Wasser angefüllt, eine Scheibe weissen Wachses in vollständigen Fluss. Ist dieser Zeitpunkt eingetreten, dann lasse man die Schale auf einem schlechten Wärmeleiter langsam erkalten und sorge dafür, dass etwaige Luftbläschen im flüssigen Wachse durch das blosse Annähern eines hinreichend heiss gemachten Eisenstäbchens entfernt werden. Beim allmäligen Erkalten eines auf diese Weise über Wasser in Fluss gesetzten und vor jedweder Erschütterung geschützten Wachses bemerkt man dann in dem Momente des Ueberganges aus dem flüssigen in den festen Aggregatzustand mehrere fast gleichzeitig und in fast gleichen Abständen von einander sich bildende undurchsichtige Punkte oder Zonen, von welchen aus die Krystallisation rasch fortschreitet und endlich in einem wohl ausgeprägten Bilde auf der ganzen Oberfläche des Wachses scharf hervortritt. Die Form der Krystalle gleicht auf's Frappanteste der der Bienenzellen.

22) Einfache Prüfungsweise des gelben Bienenwachses auf eine Beimischung von Harz. Diese von E. Schmidt in den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft jüngst mitgetheilte Methode besteht in Folgendem: 5 Grm. des zu untersuchenden Wachses werden in einem kleinen Glaskolben mit der vierfachen Menge gewöhnlicher Salpetersäure von 1,32 spec. Gewicht zum Sieden erhitzt und eine Minute lang im Sieden erhalten; hierauf fügt man ein gleiches Volumen kaltes Wasser und unter Umschütteln dann so viel Salmiakgeist hinzu, bis die Flüssigkeit stark danach riecht. Giesst man die alkalische Flüssigkeit hierauf in ein Reagensglas, so besitzt dieselbe bei reinem Wachse eine gelbe Farbe; bei Wachs dagegen, welches mit Harz vermischt ist, in Folge der entstandenen Nitroprodukte, eine mehr oder minder intensive rothbraune Färbung.

23) Ueber das elektrolytische Verhalten eines Gemisches von Eisenchlorid und Ferridcyankalium. Es lässt sich leicht experimentell nachweisen, dass ein Gemisch einer verdünnten wässerigen Lösung von Eisenchlorid und Ferridcyankalium

bei seinem elektrolytischen Verhalten durch das Auftreten der geringsten Spur von Wasserstoffgas momentan Berlinerblau (Eisencyanür-Cyanid) abscheidet. Taucht man nämlich in ein solches Gemisch von Eisenchlorid und Ferridcyankalium z. B. ein blankes Stück Neusilberblech, und berührt dieses inmitten der Flüssigkeit mit einem Zinkstäbchen, so sieht man innerhalb weniger Minuten das Neusilberblech sich mit einem prachtvollen blauen Ueberzug von Berlinerblau kleiden.

24) Ueber eine neue von Gibbs veröffentlichte Bereitungsweise von Stickgas. Die in den Lehrbüchern angegebene Methode zur Stickgasbereitung, welche auf der Zersetzung des salpetrigsauren Ammoniaks beruht, ist in der Praxis insofern werthlos, weil man ein vollkommen reines Salz anwenden muss und weil selbst bei der Zersetzung eines reinen Salzes, dessen Bereitung ausserordentlich mühsam ist, Spuren von Stickoxydgas fast unvermeidlich sind. Professor Gibbs hat nun den glücklichen Gedanken gehabt, das salpetrigsaure Ammoniak durch Doppelzersetzung von salpetrigsaurem Natron (welches man gegenwärtig in grösster Reinheit aus chemischen Fabriken beziehen kann) und salpetersaurem Ammoniak herzustellen und dann durch Zusatz von Kaliumbichromat, unter Erwärmung des Ganzen, die Zerlegung einzuleiten. Wir empfehlen hierzu auf folgende Weise zu verfahren: Man füllt ein gläsernes Kochkölbchen bis circa zur Hälfte mit 90 Cubikcentimeter Wasser, fügt dazu in folgender Reihefolge 10 Grm. fein gepulvertes doppelt chromsaures Kali, 10 Grm. salpetersaures Ammoniak und hierauf 10 Grm. salpetrigsaures Natron, verschliesst das Kölbchen mit einem im Centrum durchbohrten und mit einem Gasleitungsrohr versehenen Caoutchoucpfropfen und erwärmt das Kölbchen schwach. Man erhält auf diese Weise unter gelindem Aufbrausen des Kolbeninhaltes das reinste Stickgas so leicht wie die Bereitung der Kohlensäure. Das doppelt chromsaure Kali hat bei diesem Verfahren den doppelten Zweck, als Säure zu wirken und das sich etwa entwickelnde Stickoxydgas sogleich in Salpetersäure zu verwandeln. Hierbei wollen wir indess bemerken, dass Professor Knapp schon früher (im Neuen Repertorium der Pharmacie B. 25, S. 310) ein gleiches Verfahren durch Erhitzen einer concentrirten Lösung von Salmiak und salpetrigsaurem Natron empfohlen hat.

25) Ueber eine von Prof. Nessler empfohlene neue Prüfungsweise des Mehls auf betrügerische Beimischungen von Gyps, Schwerspath u. s. w. Hiernach wird das zu untersuchende Mehl (etwa 2 Grm.) mit 20 Cubikcentimeter Wasser zu einem dünnen Brei angerührt und dann langsam unter Umrühren mit 20 Cubikcentimeter concentrirter Schwefelsäure gemischt. Das reine unverfälschte Mehl löst sich hierbei vollständig zu einer etwas dunklen Flüssigkeit auf, aus der sich keine Spur Fremdartiges absetzt. Enthielt das Mehl dagegen Gyps, Schwerspath, Sand u. s. w.

so sammeln sich diese Stoffe in wenigen Minuten, besonders wenn man das Ganze mit einem gleichen Volumen Wasser verdünnt hatte, am Boden eines hohen schmalen Cylinderglases und können auf diese Weise leicht erkannt, ja selbst annähernd quantitativ bestimmt werden. Die allereinfachste und in kürzester Zeit ausführbare Methode der Untersuchung eines Mehls auf eine Beimischung von Gyps oder Schwerspath (welche beide Stoffe wegen ihrer bedeutenden Schwere bekanntlich vorzugsweise in betrügerischer Absicht verwendet zu werden pflegen) geschieht nach unseren Erfahrungen auf spectralanalytischem Wege. Zu dem Ende braucht man nur das angefeuchtete Oehr eines feinen Platindrahtes in das zu prüfende Mehl zu tauchen, sodann im Inneren der Flamme eines Bunsen'schen Brenners zu verkohlen, hierauf mit einem Tröpfchen chemisch reiner Salzsäure anzusäuren und vor dem Spalt eines Spectralapparates in die nichtleuchtende Flamme einzuführen. Enthielt das Mehl Gyps oder Kreide, so gibt sich dies durch das Auftreten besonders der bekannten höchst charakteristischen zwei Linien des Calciums zu erkennen. Enthielt das Mehl Schwerspath, so kommen die 5 bis 6 gleichfalls sehr charakteristischen Baryum-Linien im grünen Theil des Spectrums zum Vorschein.

26) Ueber die pyrophorischen Eigenschaften des weinsauren und oxalsauren Eisens. Erhitzt man das eine oder andere dieser Salze in einem kleinen mit engem Halse versehenen Glaskölbchen bis zu ihrer gänzlichen Zersetzung und verschliesst dann behende das Kölbchen mit einem gut passenden Kork, so erhält man einen sammetschwarzen pyrophorischen, die Magnetnadel stark afficirenden Rückstand, der nach vollständigem Erkalten, in die Luft ausgeschüttet, sich von selbst entzündet und auf Kosten des absorbirten Sauerstoffs der Luft in schön roth aussehendes Eisenoxyd sich verwandelt. Die schwarze pyrophorische Masse des weinsauren Eisens besteht aus einem Gemisch von feinzertheilter Kohle und Eisenoxyduloxyd, während die des oxalsauren Eisens nur aus Eisenoxyduloxyd zusammengesetzt ist.

27) Hervorrufung rotatorischer Bewegungen des Quecksilbers. Bringt man einen circa 3 bis 4 Millimeter im Durchmesser haltenden Tropfen chemisch reinen Quecksilbers in ein mehr flaches als tiefes Uhrglas, überschüttet denselben vollständig mit einer verdünnten Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxyd und bringt dann mittelst eines Glasstäbchens ein Stecknadelknopf grosses Stück ganz dünnen Zinkblechs mit dem Quecksilbertropfen in Contact, so bemerkt man in den meisten Fällen zuerst eine Art von Zucken und Pulsiren in dem Metalltropfen und kurze Zeit darauf, besonders wenn man noch ein zweites Zinkblechstückchen dem Quecksilbertropfen zufügt, sieht man diesen in eine schnelle rotatorische Bewegung gerathen, die nicht selten mehrere Minuten

anhält und unstreitig eine Folge ist von auftretenden elektrischen Strömungen. Sobald bei fernerem Zusatz von Zink das Quecksilbertröpfchen so zu sagen mit Zink gesättigt ist und dasselbe sich mit einem grauen Häutchen überzieht, hört plötzlich alle Bewegung des Quecksilbers auf.

28) Abänderung eines von uns früher empfohlenen Verfahrens, Natrium in metallisch glänzendem Zustande aufzubewahren. Dieselbe besteht darin, dass man das zu reinigende Metall zuerst in Aethyläther, dem man einige Tropfen absoluten Alkohols zugesetzt, einträgt und darin so lange belässt, bis das Metall spiegelglänzend erscheint, dasselbe sodann in ein mit Petroleumäther gefülltes Schälchen überträgt und schliesslich in mit reinem Naphtalin gesättigten Petroleumäther aufbewahrt.

II. Von Dr. W. A. Nippoldt.

1) Ueber ein neues Copirverfahren von Edisson. Ein Hohlstift trägt an seinem oberen Ende einen kleinen electromagnetischen Rotationsapparat, auf dessen Welle ein Excentrik angebracht ist. Das letztere bewegt eine Nadel, welche durch die Höhlung des Stiftes geht, mit grosser Geschwindigkeit auf und ab. Der electromagnetische Apparat steht mit einer kleinen galvanischen Batterie in Verbindung. Wird während des Spieles des Apparates der Stift über die Conturen einer Zeichnung geführt, unter welcher ein anderes Papier gelegt ist, oder wird mit demselben auf irgend einem Papier eine Schrift vollzogen, so erhält man das Papier von einer grossen Zahl feiner Löcher durchbohrt und kann alsdann dasselbe benutzen, um eine beliebige Anzahl von Copien herzustellen. Zu dem Zwecke legt man es auf anderes Papier, über beide ein drittes, das auf der unteren Seite mit Druckerschwärze befeuchtet ist, und führt mit kräftigem Druck eine Copirrolle über das Ganze. Die Schwärze presst sich dabei durch die Löcher und lässt die Schriftzüge oder die Zeichnung punctirt auf dem untersten Papier erscheinen.

2) Das Ausbreiten von Flüssigkeitstropfen in dünne Häutchen, welches bekanntlich auf die Oberflächenspannung der Flüssigkeiten, welche man mit einander in Berührung bringt, zurückgeführt wird, hat Herr Filippo Cintolesi einer einfachen Controle unterzogen. Da die Oberflächenspannung bei höherer Temperatur der Flüssigkeiten geringer ist als bei niederer, so erwärmte er Wasser auf 100° C. und fand, dass ein Tropfen Olivenöl sich nicht auf demselben in ein dünnes Häutchen ausbreitete, sondern die Linsenform beibehielt. Das Gleiche fand bei Tropfen von Mandel- und Ricinusöl statt. Dagegen wurde eine Ausbreitung erhalten, wenn man Wassertropfen von 100° Temperatur auf kaltes Oel fallen liess. Die weiteren

Versuche Cintolesi's führten zu dem Resultat, dass die Ausbreitung eines Tropfens zu einer Lamelle stets von einer Entwickelung gas-(dampf-) artiger Massen begleitet ist, und dass die Bewegungen dieser Gase auf der Oberfläche, sei es durch eigene Verdunstung oder durch künstliche Zufuhr fremder Gase, von wesentlichem Einfluss auf die Grösse der Oberflächenspannung ist. (Aus Rendiconti Reale Istituto Lombardo Ser. II, Vol. IX, Fasc. VI, pag. 187, durch Naturf. IX, pg. 299).

3) Ueber den Nachweis von Verunreinigungen destillirten Wassers durch seine galvanische Leitungsfähigkeit. Mit Hilfe der zuerst von dem Vortragenden im Jahre 1868 angewandten Methode der Widerstandsmessungen von Elektrolyten mittelst alternirender Ströme untersuchte Herr F. Kohlrausch die Leitungsfähigkeit des reinen Wassers und fand, dass die so ausserordentlich von einander abweichenden Resultate anderer Beobachter ihren Grund wohl hauptsächlich in der grossen Empfindlichkeit jener Eigenschaft gegen Verunreinigungen habe. Setzt man die Leitungsfähigkeit des Quecksilbers gleich 10^{10}, so fand Pouillet die des Wassers zu 80, Becquerel den Werth 70, Oberbeck 15, Rosetti 4·5, Quincke 2·16 (bei 15°,5 C.), Magnus 1·33 (bei 20° C.). Die Werthe von Kohlrausch dagegen fielen noch geringer aus; sie schwankten erheblich, blieben aber stets unter 1·3, die kleinste erhaltene Zahl betrug bei 22° C. 0·72. Aber auch dieser Werth scheint nur eine obere Grenze des wirklichen zu sein; durch rasches Destilliren nämlich wurde das Leitungsvermögen vergrössert, jedenfalls wegen mitgerissener flüssiger Theile. Andererseits aber verbot sich aus zwei Gründen eine beliebig langsame Destillation: erstens zeigte das bereits sehr reine Wasser in der Retorte, trotz eingeworfener Stückchen Platin, bei langsamem Sieden leicht Siedeverzüge und zweitens musste man die Operation auch desswegen beschleunigen, weil das Destillat durch blosses Stehen in der Platinschale alsbald ein grösseres Leitungsvermögen anzunehmen begann. Nach 5 Stunden stieg dasselbe von 0·77 auf 1·5, in 20 Stunden auf 3·5, in 80 Stunden auf 8·6, in 44 Tagen bis auf 30. Die grosse Empfindlichkeit des Leitungsvermögens gegen Verunreinigung zeigte sich auch noch auf andere Weise: Tabaksrauch vermehrte das erstere nach kurzer Zeit in auffälliger Weise; als man versuchte, das Wasser unter der Luftpumpe auf einen Einfluss gelöster Gase zu prüfen, zeigte sich nach dem Evacuiren eine beschleunigte Zunahme des Leitungsvermögens, welche offenbar von den flüchtigen Säuren des etwas ranzigen Fettes herrührte. Ein Milliontel Schwefel- oder Salpetersäure, d. h. ein Tropfen in etwa 60 Liter, bewirkt im Wasser ungefähr das Zehnfache von obigem Leitungsvermögen. Ein Glaskühler ergab den dreifachen Werth von dem, der mit einem Platinkühler erhalten war. Man ersieht, dass die Leitungsfähigkeit des Wassers

für Elektricität ein äusserst empfindliches Reagens auf die Reinheit desselben für den Chemiker sein würde. Um sich von der ausserordentlichen Kleinheit des Werthes 0,00000000072 in Bezug auf Quecksilber ein Bild zu machen, bedenke man, dass ein Millimeter Länge einer Wasserschicht denselben elektrischen Widerstand hat, als eine Kupferleitung von dem nämlichen Querschnitt aber von der Länge gleich dem Durchmesser der Mondbahn. Eine Wassersäule müsste einen Querschnitt von hundert Hectaren haben, um eben so gut zu leiten wie ein Kupferdraht von einem Quadratmillimeter Querschnitt bei gleicher Länge. (Aus den Sitzungsberichten der Münchener Akad. d. W. 1875; 3. math.-phys. Cl., pag. 284.)

4) Einige interessante Erscheinungen beim Freiwerden latenter Wärme. Es ist eine bekannte Thatsache, dass man durch Einleiten von Wasserdampf in eine concentrirte Salzlösung deren Temperatur bis nahe ihrem Siedepunkt erhöhen kann. Solche im Wasser lösliche Salze haben zugleich das Bestreben, durch Berührung mit Wasser dieses in den flüssigen Aggregatszustand überzuführen; dabei wird bei dem Uebergang von Eis zu Wasser Wärme latent und bei dem Uebergang von Dampf zu Wasser latente Wärme frei. Mittelst des ersteren Vorganges erzeugt man daher Kälte, mit dem zweiten Wärme. Man kann also zwar Schnee und Eis durch Aufstreuen von Salz zum Schmelzen bringen, aber dieses geschmolzene Gemisch hat dann eine Temperatur weit unter 0 Grad, so dass man in einem Teller, welchen man auf das mit Salz bestreute Trottoir stellt, Wasser mit Leichtigkeit selbst bei starkem Thauwetter zum raschen Gefrieren bringen kann. Wenn hingegen reines Wasser starkem Frost ausgesetzt wird, so kommt es vor, dass dasselbe weit unter den Gefrierpunkt, 5 und mehr Grad erkaltet, ohne fest zu werden; durch Erschütterungen oder Hineinwerfen kleiner Eisstückchen bewirkt man das Frieren desselben und beobachtet, dass seine Temperatur sodann wieder bis auf 0 Grad steigt Während des Festwerdens des Wassers zu Eis wird die latente Wärme des flüssigen Wassers wieder frei und dient zur Erwärmung von — 5 bis auf 0 Grad. Die Menge dieser frei werdenden Wärme ist so gross, dass sie im Stande wäre, ein gleiches Quantum Wasser von 0 bis auf 80 Grad Celsius zu erwärmen.

Bei dem Uebergang des Wassers in Wasserdampf wird ebenfalls Wärme gebunden oder latent; aber dieses Wärmequantum ist nahezu siebenmal grösser als das, welches zum Schmelzen des Eises nöthig ist. Wenn also umgekehrt Wasserdampf zu flüssigem Wasser condensirt wird, so wird diese enorme Wärmemenge wiederum frei und kann zur Erhöhung der Temperatur irgend eines Körpers verwendet werden. Beim Einleiten von Wasserdampf in Salzlösungen wird ersterer begieriger von letzteren zu Wasser condensirt, und die dabei freiwerdende Wärme erhöht die Temperatur der Lösung. Taucht

man die Kugel eines Thermometers in eine Salzlösung, hält dieselbe sodann über eine Gasflamme bis das Thermometer 100 Grad zeigt, und bringt sie hierauf in den Dampf kochenden Wassers von 100 Grad, so bemerkt man, wie die Temperatur des Thermometers weit über 100 Grad steigt. Ein kleines Reagensgläschen fülle man zu einem Drittel mit Wasser und tauche es in eine Salzlösung, halte es sodann über eine Gasflamme, bis das Wasser kocht, und nachher in den Dampf siedenden Wassers, — sofort beginnt das Wasser lebhaft zu kochen, denn der Wasserdampf verdichtet sich auf der äusseren Salzkruste zu flüssigem Wasser und gibt seine latente Wärme ab, welche alsdann das Wasser im Gläschen zum Sieden bringt. Da Glas durch Wasser ausserordentlich leicht benetzt wird, die Adhäsion zwischen beiden Körpern also sehr gross ist, so könnte man vermuthen, dass bei der Bestimmung des Siedepunktes eines Thermometers dessen Temperatur zu hoch gefunden würde, wenn man diese Bestimmung nämlich erzielt, indem man die Kugel des Thermometers nicht in das siedende Wasser, sondern über dasselbe in den Wasserdampf hält, wie das so üblich ist. Die dabei frei werdende latente Wärme würde alsdann wegen der grossen Adhäsion des Wassers an Glaswänden den Siedepunkt stets zu hoch finden lassen. Um die Frage zu lösen, stellte der Vortragende Versuche mit solchen Thermometern an, bei denen die Kugel entweder versilbert war, oder einen fettigen Ueberzug hatte. Wäre die Adhäsion von Einfluss auf die Temperaturangabe des Thermometers, so müsste bei den auf die erwähnte Weise veränderten Instrumenten die Siedetemperatur geringer als 100 Grad beobachtet werden. Allein dies war nicht der Fall, sondern die Temperatur des Siedepunktes wurde stets zu 100 Grad gefunden, und somit wird auch die Befürchtung hinfällig, dass frühere Temperaturangaben aus dem angeführten Grunde fehlerhaft seien. (Bericht d. d. chem. Ges. 1876, pag. 1629.)

5) Ueber einen Vorlesungsversuch zur Bestimmung des Gewichtes eines Liters Luft. In einem Glasfläschchen von 1 Liter Inhalt kocht man einige Zeit ein kleines Quantum Wasser; die sich bildenden Wasserdämpfe vertreiben alle Luft aus der Flasche, welche schliesslich mit einem Kautschukstöpsel verschlossen wird. Dieser Stöpsel hat in einer Durchbohrung ein zu einer feinen Spitze ausgezogenes Glasröhrchen. Während des Kochens wird mittelst Stichflamme die Glasspitze zugeschmolzen, die Glasflasche vom Feuer entfernt und in Kühlwasser gebracht. Darauf ermittelt man das Gewicht der Flasche, bricht die Glasspitze ab, sodass Luft in die Flasche sich ergiessen kann, und wägt von Neuem. Das Mehrgewicht bei der zweiten Wägung ist das eines Liters Luft, welches sich zu etwa $1^3/_{10}$ Gramm herausstellt. Statt Luft kann man irgend ein anderes Gas in die Flasche einströmen lassen und auf diese Weise

mit Leichtigkeit das specifische Gewicht der verschiedenen Gase ermitteln. (Bericht d. d. chem. Ges. 1876, pag. 1626.)

6) Ueber eine einfache Methode, Flüssigkeiten bei höheren Temperaturen zu filtriren. Concentrirte Lösungen von Gelatine, Wachs, Talg und dergleichen Stoffen sind bei gewöhnlicher Lufttemperatur fest oder gallertartig, eine grosse Menge anderer hingegen nicht liquid genug, um die Poren eines Filters zu durchdringen. Solche Stoffe müssen bei höheren Temperaturen über deren Schmelzpunkt filtrirt werden. Wollte man sie aber in einem besonderen stark erhitzten Raume der genannten Procedur unterwerfen, so würde dies mit mannigfachen Unannehmlichkeiten verknüpft sein. Man hat sich daher beholfen, nur den Filtrirtrichter zu erwärmen; dies geschieht, indem man denselben aus doppelten Wandungen herstellt, zwischen denen heisse Dämpfe circuliren, welche die Temperatur des betreffenden Stoffes bis nahezu 100° C. erhöhen, oder man schlang ein dünnes Bleirohr spiralförmig von aussen um den Trichter und sandte durch dieses heisse Wasserdämpfe. Eine viel einfachere Methode, welche den Vortheil hat, dass dazu keine besonderen Apparate, sondern nur solche nöthig sind, die in jedem Laboratorium stets zur Hand sind, ist die folgende: Mit Hilfe eines Stückchens Kautschukschlauches von geeigneten Dimensionen wird ein kleinerer Glastrichter in einen grösseren so eingesetzt, dass der Rand des kleineren Trichters ungefähr ½ Centimeter über den des äusseren hervorragt. Der Zwischenraum zwischen beiden Trichtern wird mit Wasser grossentheils gefüllt, falls man einer Erwärmung nur bis 100° C. bedarf, oder mit einer Lösung von Salpeter oder Chlorcalcium für Temperaturen bis 120 und 170° C. und durch Einleiten von Wasserdampf mittelst eines Glasrohres erhitzt. Von Zeit zu Zeit muss das durch Condensation des Dampfes gebildete Wasser entfernt werden. In den inneren Trichter legt man das Filter und giesst darauf den vorher erwärmten resp. flüssig gemachten Stoff, welchen man filtriren will. (Zeitschrift f. analyt. Chem. 1876, pag. 446.)

7) Ueber die Theilbarkeit der Materie und die obere Grenze des Gewichtes eines Moleküles. Als demonstratives Beispiel wird in den Lehrbüchern der Physik gewöhnlich der Moschus angeführt, welcher lange Zeit in allen Winkeln eines Hauses, in dem ein Patient einmal dieses Heilmittel eingenommen hat, noch durch den Geruchssinn nachweisbar ist. Ein anderes, besonderes desshalb sehr lehrreiches Beispiel, weil es zugleich eine durch Zahlen ausdrückbare obere Grenze für das absolute Gewicht eines Atoms liefert, gibt der unter dem Namen Fuchsin allgemein bekannte Färbestoff. Löst man ein Körnchen Fuchsin von der Dicke eines halben Millimeters und einem Gewicht von 7/10 Milligr. in einem Liter Weingeist auf, so erhält man eine deutliche rothe Färbung des letzteren, selbst wenn man nur einen einzigen Tropfen der Lösung

betrachtet. Rechnet man 35 Tropfen auf ein Kubikcentimeter, so wiegt also die in einem Tropfen enthaltene Menge jenes Farbstoffes 35.000 Mal weniger als $^{7}/_{10}$ Milligramm, d. h. 0,00000002 Gramm = $^{1}/_{50}$ Millionentel Gramm. Da aber in einem roth gefärbten Tropfen mindestens ein Atom Fuchsin enthalten sein muss, so würde obiges Gewicht als obere Grenze anzusehen sein: Ein Atom dieses Stoffes wiegt höchstens den 50-millionensten Theil eines Gramms. Das leichteste Atom in der Natur ist das des Wasserstoffes, es ist dieses 337 $^{1}/_{2}$ Mal leichter als das des Fuchsins und würde daher höchstens ein Gewicht von 0,000000000059 = 59 Billionenstel Gramm haben. In Anbetracht dieser kleinen Zahl wird man wohl für alle Zeiten darauf verzichten müssen, je ein einzelnes Atom zu sehen oder gar zu wägen. (Bericht d. d. chem. Ges. 1876, pag. 1151.)

8) Die Unterdrückung einer Tonempfindung durch das gleichzeitige Ertönen eines zweiten Tones. Zu diesem Experiment bedient man sich einer Stimmgabel und einer kräftig tönenden Orgelpfeife. Der Versuch gelingt sogar, wenn die Stimmgabel einen etwas höheren Ton gibt, als die Pfeife. Vollzieht z. B. die erstere in der Secunde 440, letztere 430 Schwingungen, so wird wohl anfangs die Stimmgabel neben der lauter tönenden Pfeife hörbar sein, je mehr aber die Schwingungen der Gabel schwächer werden, desto mehr verschwindet ihr Ton, bis er zuletzt nicht mehr gehört wird; man glaubt, dass die Stimmgabel aufgehört habe zu tönen. Hält man nun den Ton der Pfeife plötzlich ein, so ist man überrascht, den erloschen geglaubten Gabelton noch deutlich wahrzunehmen. Anders verhält es sich aber, wenn die Stimmgabel etwas tiefer gestimmt ist als die Orgelpfeife. In diesem Falle nimmt man nach dem vorher erwähnten Einhalten des Pfeifentones von dem der Gabel keine Spur mehr wahr. Der intensivere höhere Ton überdeckte den schwächeren tieferen nicht. Die erwähnten Beobachtungen bilden einen Theil einer grossen Reihe ähnlicher, welche Herr Alfred M. Mayer in England angestellt hat. Dass eine Tonempfindung nicht interferiren kann mit einer anderen, welche geringere Höhe hat, ist eine bemerkenswerthe physiologische Entdeckung, und nächst dem Beweise der Thatsache, dass das Ohr im Stande ist, zusammengesetzte musikalische Töne in ihre Bestandtheile oder einzelnen Partialtöne aufzulösen, ist sie wahrscheinlich die wichtigste bisher gemachte Bereicherung unserer Kenntnisse von der Natur des Hörens. Es kann nicht fehlen, dass sie wichtige Modificationen in die bisher aufgestellten Hypothesen über den Mechanismus und die Functionen des Ohres einführen wird (Nature Vol. XIV, No. 354, pag. 318 und Naturf. Jahrg. 1876, pag. 440.)

9) Ueber einen neuen, von Herrn Schmidt in Athen entdeckten Fixstern. Am 24. November sah dieser Astronom im Sternbilde des Schwanes einen hellen Stern, der die dortige

Configuration derart störte, dass er augenblicklich ihn für neu erkannte. Der neue Stern war heller als vierter und etwas schwächer als dritter Grösse. Um 9 Uhr desselben Abends begann die Beobachtung auf der Athener Sternwarte, um zunächst den Ort des neuen Sternes (der mit A bezeichnet wurde) am Himmel genau zu bestimmen und, da erfahrungsmässig solche neu erschienenen Sterne ihren Glanz bald verlieren, die Grösse der Helligkeit durch Vergleichung mit anderen Sternen für diese und die folgenden Nächte zu fixiren. Spätere Beobachtungen führten zu dem Thatbestande, dass auch dieser neue Stern, wie seine Vorgänger, rasch an Helligkeit verlor. Vom 24., dem Tage seiner Entdeckung, bis zum 27. erschien der Stern mit dritter Grösse, aber schon am Abend des 27. verlor er merklich an Helligkeit, war am 28. November nur noch von vierter, am 30. von fünfter, am 5. December von sechster Grösse und von da an dem unbewaffneten Auge nicht mehr sichtbar. Die Farbe des neuen Sternes war, wie alle am Himmel mit veränderlichem Glanze leuchtenden, röthlich. Eine genaue spectroscopische Untersuchung des Lichtes könnte uns über die physikalische Natur des Sternes höchst wichtigen Aufschluss geben. Leider war das in Europa kurz nach der Zeit der Entdeckung herrschende Wetter zu solchen Betrachtungen höchst ungünstig, und gelang es, soviel bis jetzt bekannt, nur in Paris, ein Spectrum des neuen Sternes zu erhalten. Dasselbe besteht nach Herrn Cornu aus einer Anzahl heller Linien, die sich von einer Art leuchtenden Hintergrundes abheben, der zwischen dem Grün und dem Indigo fast vollständig unterbrochen ist, so dass auf den ersten Blick das Spectrum in zwei Theile getrennt zu sein scheint. Die acht Linien, welche beobachtet wurden, stimmen mit solchen überein, welche dem Wasserstoff, dem Magnesium und der Chromosphäre der Sonne eigenthümlich sind. Alle sichtbaren Sterne zeigen aber ein Spectrum, welches auf hellem Grunde dunkle Linien zeigt, ähnlich dem unseres Sonnenlichtes. Die total verschiedene Natur jenes neuen Sternenlichtes von der des sonst bekannten Sternenlichtes, einschliesslich des unserer Sonne, ist durch diese spectroscopischen Beobachtungen nachgewiesen; trotzdem würde es sehr gewagt erscheinen, auf Grund derselben Schlüsse über die physische Beschaffenheit oder gar über die möglichen Ursachen dieser Neuerscheinung ziehen zu wollen. Die in früheren Jahrhunderten beobachteten neuen Sterne, von denen natürlich spectroscopische Beobachtungen nicht vorliegen, werden uns indess wegen ihres eigenthümlichen Vorkommens am Himmel dazu helfen, die Richtung, in welcher wir den Grund für das plötzliche Auftreten der neuen Sterne zu suchen haben, zu finden. Die Nachrichten über dergleichen Phänomene reichen nur auf 2000 Jahre zurück, und es sind bis jetzt im Ganzen 24 Sterne, welche als neu erschienene und wieder verschwundene verzeichnet sind. Mit Ausnahme eines einzigen sind dieselben sämmtlich, soweit deren Ort

bestimmt werden konnte, in der Milchstrasse, oder doch in ihrer Nähe erschienen. Es ergab sich ferner, dass sie alle plötzlich erschienen und theils allmälig verschwanden, theils wieder sichtbar wurden, oder selbst jetzt noch zu sehen sind. Ausser den angeführten Sternen gibt es noch eine grosse Zahl solcher, deren Glanz einen theils regelmässigen, theils unregelmässigen Wechsel zeigt: es sind dies die sogenannten veränderlichen Sterne. Eine für alle wahrscheinliche Ursache solcher Veränderlichkeit anzugeben, ist äusserst schwierig; der Versuch dazu hat in früherer Zeit zu den abenteuerlichsten Hypothesen geführt, während doch die einfachsten und bekanntesten Naturgesetze uns heute das Räthsel zu lösen vermögen. Allerdings muss zur Entschuldigung unserer Vorfahren angeführt werden, dass ihnen die mechanische Wärmetheorie, einer der bedeutendsten Errungenschaften der letzten Jahrzehnte, unbekannt war; finden wir doch selbst in den sogar in weiteren Kreisen bekannten Werken des Astronomen Maedler kaum einen Versuch, diesen Zweig der Physik zur Erklärung einer Menge von Erscheinungen der Himmelswelt zu benutzen. Thatsächlich ist die kosmische Materie sehr ungleich im Weltenraum vertheilt: während manche Himmelsgegenden äusserst arm an Sternen sind, häufen sich die Himmelskörper in der Milchstrasse zu grosser Dichte an. Es ist ferner bekannt, dass nirgends im Raum Stillstand vorhanden ist, überall finden wir Bewegung, und der Name Fixstern hat nur in so fern Berechtigung, als uns die Bewegung dieser Himmelskörper wegen ihrer grossen Entfernung nicht auffällig genug ist, um sie zu erkennen. Die Kraft der Schwere, welche einen Stein zur Erde fallen lässt, wirkt auch im Weltenraum und überall, wo Himmelskörper befindlich, findet eine gegenseitige Anziehung statt; da aber diese Kraft bei mehreren vorhandenen Körpern zu einer resultirenden Bewegung führt, welche nicht gerade zwei derselben gegen, sondern nebeneinander vorbeiführt, so wird bei nicht allzu grosser Anhäufung der Materie ein Zusammenstoss selten eintreten. Anders aber dort, wo eine so dichte Anhäufung vorliegt, wie in der Milchstrasse; hier muss sich allerdings von Zeit zu Zeit ein Zusammentreffen ereignen. Solches Zusammenstossen geschieht mit um so grösserer Geschwindigkeit, je grösser die sich anziehenden Massen sind, und es bewirkt, dass durch das Aufhören der Bewegung die aneinander rennenden Körper sich erwärmen. Die mechanische Wärmetheorie lehrt uns, dass zwei Massen wie unsere Sonne durch einen Zusammenprall ihre Temperatur um etwa 600 Millionen Grad Celsius erhöhen werden. Die bedeutendste Temperaturerhöhung findet an den zunächst sich treffenden Stellen der Himmelskörper statt, allmälig vertheilt sich die hier entstehende hohe Temperatur auf die ganze Masse, und wenn auch die entwickelte Wärme bei geringerer Geschwindigkeit des Zusammenstosses nicht ausreicht, die ganze Masse bis zu einem

Glühen zu bringen, welches bis zu grossen Fernen sichtbar ist, so wird doch ein Theil so heiss werden, dass dieser eine Zeit lang Licht bis zu uns senden kann, und wenn dann durch Wärmeleitung die hohe Temperatur sich in der ganzen Masse zu einer niedrigeren ausgleicht, welcher Vorgang je nach der Wärmeleitungsfähigkeit der betreffenden Materie längere oder kürzere Zeit in Anspruch nehmen wird, so findet ja auf diese einfache Weise die Erscheinung der neu aufleuchtenden und wieder erblassenden Sterne eine genügende, auf wissenschaftlicher Basis beruhende Erklärung. Berücksichtigt man noch, dass das Spectrum des Lichtes, welches uns der neue Stern zusandte, auf den gasförmigen Aggregatszustand schliessen lässt, der sich hier in glühender Hitze befindet, so gibt uns dies ein weiteres Argument für die Richtigkeit der Ansicht, dass in den Gegenden der Milchstrasse, wo der kosmische Stoff gedrängter ist, als an anderen Himmelsstellen, solche Zusammenstösse häufiger einem aufleuchtenden und später wieder erkaltenden Stern zu erzeugen vermögen. (Astr. Nachr. No. 2113 und 2115. Compt. rend. Tome LXXXIII, pag. 1097 und LXXXIV, pag. 107).

10) Ueber die von Herrn Osborne Reynold aufgestellte Theorie der Bildung von Regentropfen und Hagelkörner. Wenn eine feuchte Luftschicht genügend erkaltet, so bildet sich bekanntlich in ihr Nebel, d. h. das vorher von der Luft in Dampfform gelöste Wasser scheidet sich in äusserst kleinen Tröpfchen aus, die oft so klein sind, dass man deren schon viele Milliarden vereinigen müsste, um nur einen Fingerhut voll Wasser zu erhalten. In dieser Kleinheit schweben sie fast vollkommen wie Staub in der Luft, ohne merklich zu fallen; sie nehmen an jeder Luftbewegung Theil und bleiben daher immer in gleichen Abständen von einander. Wenn aber auf irgend eine Weise einzelne dieser Tröpfchen dicker werden, so fallen sie etwas rascher gegen die Erdoberfläche, kommen dadurch mit tiefer gelegenen anderen Tröpfchen in Berührung, vereinigen sich mit diesen zu einem noch grösseren Tropfen, fallen infolge dessen noch rascher und gelangen schliesslich, wenn sie die ganze Wolke durchfallen haben, an die untere Grenze derselben. Von hier aus durchlaufen sie aber wieder trockenere Luftschichten, verdunsten wieder um so rascher, je weniger die Luft mit Wasserdampf gefüllt ist, und lösen sich nach und nach wieder auf. Nur wenn die unter einer Wolke befindliche Luft sehr feucht ist, wird ihre Verdunstung verhindert und geht so langsam vor sich, dass sie als Regen zur Erde fallen. War die Verticaldimension der Wolke sehr gross, so fallen dicke Regentropfen zur Erde, was meist im Sommer der Fall ist, während im Winter, wo die Wolken näher der Erdoberfläche schweben und geringere Mächtigkeit besitzen, die Tropfen des Regens sehr viel kleiner sind. Platz- und Schüttregen sind eine Eigenthümlichkeit

es Sommers, während Landregen und feines Nebelgeriesel mehr in er kälteren Jahreszeit vorkommen. Wollte man annehmen, dass ller Wasserdampf, den ein Luftvolum, das bei 15 Grad Celsius esättigt war, mehr enthält, als nach seiner Erkaltung auf 0 Grad, n einen Nebel oder eine Wolke verwandelt wäre, und dass ein Vassertröpfchen alle die einzelnen Nebeltheilchen, welche es bei einem Falle berührt, in sich vereinigt, so würde bei einer Wolken-icke von 600 Meter der Tropfen die Grösse von 3 Millimeter urchmesser, bei einer Wolkenschicht von 2400 Meter die Dicke on 13 bis 14 Millimeter erlangt haben Tropfen von solcher irösse gibt es aber nicht, weil sie bei ihrem Fall in kleinere zer-täuben. Wenn aber die Ausscheidung des Wasserdampfes zur Wolke ei Temperaturen unter Null geschieht, so bilden sich keine Wasser-röpfchen, sondern Eistheilchen, welche indess ebenso klein sind als ie oben beschriebenen Wassertröpfchen. Sind einzelne dieser Eis-örperchen grösser, so fallen sie rascher als die übrigen, kommen iit den weiter unten befindlichen in Berührung und vereinigen sich iit diesen zu Schneeflocken; überhaupt ist der Vorgang analog dem orher beschriebenen. Das nothwendige anfängliche Grösserwerden inzelner Wasser- oder Eistheilchen erklärt sich am Einfachsten aus er vermehrten Wärmeausstrahlung derselben in den obersten Wolken-chichten. Die hier befindlichen Theilchen erkalten infolge dessen ascher als die mehr unten in der Wolke schwebenden; sie conden-ren auf ihrer Oberfläche ein Quantum Wassserdampf und werden adurch schwerer. Die Bildung der Schneeflocken ist leicht erklärlich, umal wenn man bedenkt, dass die Eistheilchen strahlenförmige ebilde sind, die um so leichter ein Zusammenhaften ermöglichen, : grösser die Zahl der einzelnen Strahlen und Arme ist, mit denen e sich gleichsam aneinander klammern. Indess scheint es doch sehr ewagt, in derselben Weise die Entstehung der Hagelkörner erklären ı wollen. Hagel in der Grösse eines Hühnereies gehört durchaus icht zu den Seltenheiten. Und doch ist der Vorgang kein anderer. n Sommer nach anhaltend heissem Wetter treten eigenthümliche cale Störungen im Gleichgewichtszustande der Atmosphäre auf, elche bewirken, dass die unteren Luftschichten rapid nach oben eigen. Die nebenanliegende Luft strömt herbei, um die auf-estiegene zu ersetzen, allein auch diese wird gezwungen, aufzusteigen, m anderer herbeigeströmter Platz zu machen. So lange die einmal attgefundene Störung noch nicht ausgeglichen ist, dauert das Auf-eigen fort, und zwar bildet sich dabei eine mehr oder minder eftige Wirbelbewegung aus. Die aufsteigende Luft erkaltet indess nd verliert ihren Wasserdunstgehalt: es bildet sich über dem Orte es Aufsteigens eine Wolke, deren einzelne Theile ebenfalls mit in ie Höhe gerissen werden. Wenn nun scheinbar die Wolke trotzdem ı constanter Entfernung über dem Erdboden verharrt, liegt der

Grund darin, dass in dieser Höhe die aufsteigende Luft anfängt, ihren Wasserdampf auszuscheiden und also fortwährende Neubildung der unteren Wolkenfläche den Ersatz für die in die Höhe entweichenden Wassertheilchen liefert. Diese letzteren gelangen schliesslich in Regionen von grösserer Kälte und gefrieren; durch die wirbelartige Bewegung der sie einhüllenden Luftschichten gerathen sie mannigfach aneinander, vergrössern sich und suchen wieder abwärts zu fallen, allein der aufsteigende Luftstrom gewinnt mehr und mehr an Heftigkeit und verhindert sie daran; dagegen wirft ihnen der verticale Wind mehr und mehr Eistheilchen mit grosser Heftigkeit entgegen. Durch diesen Aufprall gefrieren die aufgequetschten Flocken fest aneinander und werden immer grösser und grösser, bis die in die Höhe wehende Luft sie wegen ihrer vermehrten Schwere nicht mehr mit sich zu reissen vermag; sie fangen erst langsam an zu fallen, aber fortwährend stossen neue Eistheilchen auf sie, und bis sie zur Erde gelangen, haben sie die Grösse von Hagelkörnern erreicht. Obgleich die Eistheilchen feste Körper sind, lassen sie sich doch durch den heftigen Stoss vollkommen mit einander vereinigen. Man versuche, nur zwei beliebige Stückchen Eis aneinander zu drücken und man wird finden, dass sie nach Aufhören des Druckes fest zusammengefroren sind. Die Beweise für die Richtigkeit dieser Hageltheorien findet man bei der Betrachtung der niedergefallenen Eiskörner. Sie zeigen alle mehr oder weniger eine pyramidale Form. Die Spitze bildete sich zuerst, und da zu dem Zeitmoment die Körner noch mit in die Höhe gerissen wurden, trafen die kleineren mit weniger Heftigkeit darauf, während, durch die allmälige Vergrösserung schwerer geworden, später die Bewegungen der Körner und die der Eistheilchen entgegengesetzt war, der Anprall heftiger wurde und die Dichte zunahm. Die Spitze hingegen besteht meist aus lockerem Eis. Wenn die Hagelkörner auf der Erde gefunden werden, sind sie gewöhnlich unvollkommen, und ausser solchen Beschädigungen, wie sie durch den Fall erklärt werden können, scheinen viele unter ihnen unvollkommen gewesen zu sein, bevor sie den Boden erreichten. Solche Missgestaltungen können aber leicht erklärt werden. Die grösseren Körner fallen schneller als die, welche kleiner sind, und infolge dessen überholen sie dieselben bei ihrem Fall, und dann werden die kleineren Körner an die grösseren angeklebt und verunstalten sie. Aber ausser den Verunstaltungen, die durch die Anwesenheit der kleineren Körner veranlasst werden, mag die Wirkung des Aufeinanderstossens auch die sein, dem Korn eine drehende Bewegung zu ertheilen, so dass es nun nicht mehr in derselben Weise wächst wie zuvor. Hieraus ergeben sich Ursachen für alle Unregelmässigkeiten der Gestalt bei den gewöhnlichen Hagelkörnern. Die im Vorigen erwähnte Wirbelbewegung wandert aber über die Erdoberfläche weiter fort, und da

nur in ihr die heftige Aufsteigung der Luft stattfindet, so erklärt es sich, warum die Hagelschläge nur strichweise das Land heimsuchen und verwüsten. (Naturf. X, pag. 29.)

11) Ueber das Tanzen einer Kugel auf einem Flüssigkeitsstrahl. Die Behauptung, dass dem Gewicht der Kugel durch den Stoss des aufwärts steigenden Wasserstrahls das Gleichgewicht gehalten werde, kann nur zur Erklärung des nicht Herabfallens dienen, während die Annahme, dass die Kugel centrisch im Strahl gehalten und durch eine kleine Neigung nach der Seite wieder durch den Strahl in die Mitte gebracht werde, unrichtig ist; denn betrachtet man die Erscheinung genauer, so sieht man, dass die Kugel stets seitlich, also excentrisch, getragen wird. Hierdurch wird die Kugel in eine drehende Bewegung versetzt, und die dabei auftretende Centrifugalkraft, im Verein mit der Adhäsion des Wassers an die Kugel und der eigenen Cohäsion des Wassers, sind die alleinigen Ursachen, wesshalb die Kugel im Strahl bleibt. Würde man die Oberfläche der letzteren mit Oel befetten, so wird jeder Versuch zu dem Experiment misslingen, weil alsdann eine Adhäsion des Wassers an die befettete Oberfläche nicht mehr vorhanden ist. (Pogg. An. Bd. 159, pag. 165.)

12) Ueber die Beobachtung des ultravioletten und ultrarothen Theils des Spectrums. Lässt man das Spectrum des Sonnenlichtes oder das eines Sternes auf eine fluorescirende Substanz fallen, welche man in dem Ocular eines Fernrohres anbringt, so wird der ultraviolette Theil des Spectrums mit seinen Absorptionslinien sichtbar. Man besitzt also in den fluorescirenden Körpern ein Mittel, selbst solche Lichtstrahlen dem Auge sichtbar zu machen, welche ausserdem wegen ihrer geringen Wellenlänge keinen optischen Eindruck auf den Sehnerv ausüben. Die Lichtempfindlichkeit der Silbersalze für dieselben Strahlen kurzer Wellenlänge bietet eine andere Gelegenheit, den ultravioletten Theil eines Spectrums zu beobachten. Ausser dem sichtbaren Theil zwischen dem rothen und violetten Licht der Spectren und dem mit Hilfe von Fluorescenz und Photographie indirect wahrnehmbaren Theil jenseits des violetten Lichtes ist man aber im Stande, nachzuweisen, dass jenseits des rothen Theils des Spectrums Strahlen vorkommen, welchen vornehmlich Wärmeerscheinungen eigenthümlich sind. In der Phosphorescenz gewisser Körper besitzen wir nun ein Mittel, auch diese ultrarothen Strahlen mit ihren Absorptionslinien dem Auge sichtbar zu machen. Diese Lichterscheinung, welche durch violettes und ultraviolettes Licht erzeugt werden kann, wird durch rothe und ultrarothe Strahlen wieder vernichtet. Lässt man daher gleichzeitig auf einen phosphorescirenden Körper zwei Spectren derartig fallen, dass von dem einen nur der violette, von dem andern nur der ultrarothe Theil den Körper trifft, so wird die durch das violette Licht erzeugte

Phosphorescenz durch das ultrarothe an denjenigen Stellen wieder aufgehoben, an welchen der ultrarothe Theil des Spectrums keine dunklen Absorptionsstreifen hat, während gerade an den Theilen solcher Fraunhofer'schen Linien die Aufhebung der Phosphorescenz nicht stattfindet, sondern durch helle Linien hervortritt. Auf diese Weise hat Becquerel das Vorhandensein von noch sechs dunkeln Linien im ultrarothen Theil nachgewiesen auf einer Strecke von ungefähr dem doppelten Abstande der Linien A und D im sichtbaren Theil des Sonnenspectrums. (Compt. ren. T. LXXXIII, pag. 243.)

13) Ueber die Ursache des Leuchtens der Flammen. Die ältere Ansicht, dass das Leuchten einer Kohlenwasserstoffflamme seinen Grund in dem Erglühen des fein zertheilten Kohlenstoffs habe, welcher während des Verbrennungsprozesses aus der Verbindung mit Wasserstoff ausgeschieden werde, wurde bekanntlich schon vor längerer Zeit von Frankland bestritten. Dieser Gelehrte stellte die Behauptung auf, dass sich während der Verbrennung sehr dichte kohlenstoffreiche Kohlenwasserstoffverbindungen bildeten, welche das Leuchten bewirken sollten, und führte als Beweis für seine Theorie an, dass selbst reiner Wasserstoff beim Verbrennen leuchten könne, wenn man ihn in einer Atmosphäre von hohem Druck verbrennt; auch sei der Russ einer Flamme nie reiner Kohlenstoff, sondern er enthalte stets, wie durch Analyse nachweisbar, Wasserstoff, und gebe somit den sicheren Beweis, dass er ein äusserst dichter Kohlenwasserstoff sei. Seit dem Auftauchen dieser Theorie hat es nicht an Gegnern derselben gefehlt, die in Wort und Schrift eine Lanze für die ältere Davy'sche Ansicht brachen; doch ist es erst vor Kurzem geglückt, der Theorie des leuchtenden Kohlenstoffs allgemeine Zustimmung zu verschaffen. Erst die neueren Untersuchungen von Stein, Wiebel, Blochmann und vor Allem die kürzlich publicirten von Heumann, geben der Davy'schen Theorie den Sieg. Eine leuchtende Kohlenwasserstoffflamme kann auf verschiedene Weise entleuchtet werden, und zwar durch Mischen des Gases mit einem indifferenten Gas: Stickstoff, Kohlensäure etc., oder durch Mischen mit Sauerstoff oder atmosphärischer Luft, ferner durch Abkühlung der Flamme. Als bekanntes Beispiel für die Entleuchtung gilt die sogenannte Bunsen'sche Flamme. Als Grund für diesen Vorgang führt die Davy'sche Theorie an, dass zur vorherigen Zersetzung des Brenngases, also zur Ausscheidung des Kohlenstoffs, eine bestimmte Temperatur nothwendig ist, welche aber der durch das Mischen mit einem indifferenten Gas zu träge Verbrennungsprozess nicht zu erreichen vermag, so dass die Oxydation des Kohlenstoffs zu Kohlensäure schon in dem Molecül des Kohlenwasserstoffs vor sich geht und es daher gar nicht zur Ausscheidung des festen Kohlenstoffs kommt; hingegen bewirkt das Mischen des Brenngases mit Sauerstoff eine viel zu bedeutende Temperatur, so dass durch den beschleunigten Verbrennungsprozess der zwar aus-

geschiedene, aber zu rasch oxydirte Kohlenstoff keine Zeit zu längerem Glühen hat. In ähnlicher Weise erklärt sich das Nichtleuchten durch Abkühlung der Flamme. Als Beweis, dass diese Erklärungsweise der Davy'schen Theorie die richtige ist, dienen die folgenden Versuche: Eine Bunsen'sche Flamme, die durch Zufuhr von Luft nicht leuchtend ist, wird wieder leuchtend, sobald die Brennerröhre, und somit das Gasgemisch, zuvor erwärmt wird, weil alsdann die zur Ausscheidung des Kohlenstoffs nöthige Temperatur durch diese Wärmezufuhr von Aussen bewirkt wird. Eine nichtleuchtende Flamme, in welcher durch den zu trägen Verbrennungsprozess die Ausscheidung nicht erfolgen kann, leuchtet sofort, wenn man durch Zufuhr von Chlor- oder Bromgas den Wasserstoff der Kohlenwasserstoffverbindung zwingt, auszuscheiden und den Kohlenstoff freizugeben. Eine russende Flamme, z. B. die des verbrennenden Terpentins, hört zu russen auf, wenn man ihr Sauerstoff zuführt oder wenn man in sie eine nichtleuchtende Bunsen'sche Flamme dringen lässt, wobei letztere auf Kosten des Russes leuchten wird. Bringt man hingegen die nichtleuchtende Flamme in die aufsteigende Russsäule, so bemerkt man nur einzelne leuchtende Sterne in ihr; es sind dies die zu Flocken vereinigten Russtheile, welche hier als wirklich fester glühender Kohlenstoff sichtbar werden.

14) Eine neue Methode der Luftschifffahrt. Diese vom Ingenieur P. W. Lippert in den „Technischen Blättern", der Vierteljahrsschrift des deutschen polytechnischen Vereins in Prag (VIII. Jahrgang, III. und IV. Heft), veröffentlichte Methode basirt auf dem dynamischen Flug der Vögel. Die Form der Flugmaschine ahmt den Bau des Vogels nach: Den Körper vertritt ein cigarrenförmiger Ballon, welcher, mit heisser Luft erfüllt, den ganzen Apparat zum Steigen bringt; in genügender Höhe angelangt, wird die heisse Luft entfernt und der Ballon klappt zu einer ebenen Fläche zusammen — zwei zu beiden Seiten angebrachte nahezu horizontale Flügel (Fallschirme) werden mit Hilfe der inmitten angehängten Gondel etwas nach vorne gegen den Horizont geneigt, so dass bei dem Fallen des Luftschiffes eine Vorwärtsbewegung eintritt. Die wellenartige Flugbahn ist die eines fliegenden Vogels (Finken). Das in kürzeren oder längeren Perioden sich wiederholende Steigen, resp. das Füllen des Ballons mit heisser Luft, geschieht durch Verbrennen von Spiritus.

15) Ueber die Natur der Nebelkörperchen. Es ist immer noch nicht endgiltig entschieden, ob die Nebelkörperchen Bläschen oder feine Tröpfchen sind; allerdings neigt man sich gegenwärtig ziemlich allgemein der letzteren Anschauung zu. Die Hypothese der Nebelbläschen schliesst die beträchtliche Schwierigkeit der Erklärung ihrer Entstehung in sich, und es ist diese von Leibnitz und Halley ausgegangene Annahme wohl hauptsächlich zur Erklärung des Schwebens der Nebelkörperchen in der Atmosphäre gemacht worden. In späterer Zeit hat man allerdings eingesehen, dass

auch Wassertröpfchen in der Atmosphäre schweben könnten, nachdem dies ja so vielfältig an Staubtheilchen und Rauch beobachtet wird. Die Frage wäre sofort entschieden gewesen, wenn directe Beobachtungen mit dem Mikroscop zu Resultaten geführt hätten. Alle diese Versuche blieben jedoch erfolglos. Das Schweben von Körperchen, die specifisch schwerer als die Luft sind, ist bereits im Jahre 1856 von Stokes mit Hilfe der inneren Reibung der Luft erklärt worden. Ein der Schwere der Erde unterworfener, in der Luft frei fallender Wassertropfen wird anfangs mit zunehmender Geschwindigkeit sich der Erde nähern; mit der grösseren Geschwindigkeit wächst aber der Widerstand der Luftreibung, und der Tropfen wird gleichförmig fallen von dem Moment an, wo jener Widerstand der treibenden Kraft der Schwere gleich geworden ist. Die Hemmung der Bewegung durch die Luft ist um so kleiner, je kleiner die Oberfläche, und das Gewicht um so kleiner, je kleiner das Volum des Körpers ist. Denkt man sich zwei Tröpfchen, das eine mit einem Durchmesser von 1 Millimeter, das andere mit einem solchen von nur $^1/_{10}$ Millimeter, so ist die Oberfläche des letzteren, also auch der Luftwiderstand, hundertmal, dagegen das Volum und das Gewicht tausendmal kleiner als beim ersteren. Es ist also leicht einzusehen, dass die gleichförmige Geschwindigkeit, mit welcher die Wassertropfen herabfallen, um so kleiner sein muss, je geringer ihr Durchmesser ist. Eine einfache Rechnung ergibt als Fallgeschwindigkeit für Wassertropfen von resp. 1, 0,1, 0,01 oder 0,001 Millimeter Durchmesser die Werthe von 32 Meter, 32 Centimeter, 3 Millimeter und $^1/_{30}$ Millimeter in der Secunde. Die Durchmesser der Nebelkörperchen sind wirklich gemessen worden und werden von Kämtz als zwischen $^1/_{100}$ und $^1/_{20}$ Millimeter liegend angegeben. Diesen Dimensionen entsprechen die Geschwindigkeiten von 3 bis 80 Millimeter für jede Secunde. Wollte man die Möglichkeit der Dicke bis zu $^1/_{1000}$ Millimeter zugeben, so würde für diese Tröpfchen ein fast vollkommenes Schweben stattfinden, denn der durchfallene Raum beträgt für eine ganze Minute nur 2 Millimeter. Aber auch für die dickeren Tropfen bis zu $^1/_{10}$ Millimeter ist ein Schweben sehr wohl denkbar; man bedenke nur, dass die aufsteigende Luftbewegung oft viel rascher vor sich geht als das Fallen jener Tropfen. Die Hypothese der Bläschenform ist auch aus optischen Gründen gegen die der Wassertröpfchen aufgestellt worden. Es hat zunächst der Umstand dazu Veranlassung gegeben, dass die Regentropfen einen Regenbogen geben, den die Wolkentheilchen bekanntlich nicht erzeugen. Auch zur Erklärung der Farbe des Himmels und der Morgen- und Abendröthe hat sich namentlich Clausius der Hypothese der Nebelbläschen bedient. Die Rechnung von Clausius stützt sich aber darauf, dass die Dichte solcher Bläschen nicht erheblich von jener der Atmosphäre abweichen dürfe; doch lässt sich nachweisen, dass durch die Capillarwirkung, die in solchen Bläschen eingeschlossene

Luft einen erheblichen Druck erfahren müsse. Auf Grund experimenteller Forschung ergibt die Rechnung für die von Kämtz beobachteten Durchmesser der Nebelkörperchen von $^1/_{20}$ bis $^1/_{100}$ Millimeter den Druck von 6 bis zu 30 Atmosphären. Die Dichte der Luft in den Bläschen würde also jedenfalls von der äusseren Luft erheblich abweichen. Bei diesen Drucken würde die Luft auch durch die Wandungen der Bläschen diffundiren und schliesslich würden aus den letzteren doch Tropfen werden. Eine Erklärung der blauen Farbe des Himmelslichtes ist in neuester Zeit von Tyndall durch einen sehr interessanten Versuch angestrebt worden. Eine durch Spiegelglasplatten verschlossene Röhre wurde luftleer gemacht und sodann mit Dämpfen von organischen Substanzen, als Amylnitrit, Butylnitrit und etwas Luft bis zum Drucke von $^1/_{20}$ Atmosphäre angefüllt. Die Röhre erschien vollkommen durchsichtig. Als der Strahl eines electrischen Lichtes hindurchgeschickt wurde, begannen sich in der Röhre Nebel zu bilden, welche von der Zersetzung der Dämpfe durch die chemisch wirksamen Strahlen des electrischen Lichtes herrührten. Diese Nebel senden eine tiefblaue Farbe aus, die sich später, wenn die Nebeltheilchen durch die längere Einwirkung des Lichtes vorgrössert werden, in's Weissliche zieht. Das blaue Himmelslicht würde sich nach diesen Versuchen aus den äusserst feinen Wassertheilchen erklären, die in der Luft schweben; je grösser diese feinen Theilchen sind, desto weisslicher erscheint das Firmament. In Gegenden, wo die Luft sehr trocken ist, ist der Himmel tief dunkelblau, wenn er nicht durch Staub getrübt ist. Die oberen Luftschichten sind ihrem Thaupunkt weit näher als die unteren, die oberen enthalten daher mehr weissliche Nebel — Wolken — während man in den unteren Luftschichten, welche relativ trockener sind, entfernte Gegenstände hinter blauem Schleier sieht. Ueber der Wüste Sahara herrscht äusserst trockene Luft, welche durch starke Erwärmung von dem heissen Sand aufsteigt und in grösserer Höhe als südlicher Passat über das Mittelmeer gen Norden abfliesst. Ueber dem Mittelmeer ist bekanntlich der tief dunkelblaue Himmel. (Zeitschr. f. Meteor. XII, pag. 97.)

16) Ueber die Existenz eines widerstrebenden Mediums im Weltraume. Aus den Bewegungen des Encke'schen Kometen leitete bekanntlich Encke die Existenz eines widerstrebenden Mediums im Raum ab. Zur genauen Bestimmung der Grösse des Widerstandes mussten die Massen der störenden Planeten genau bekannt sein, was indess bei den mondlosen nicht der Fall ist; bietet doch gerade der Encke'sche Komet das einzige Mittel die Masse des Merkurs zu bestimmen. Seit der Encke'schen Rechnung sind aber die Massen der Planeten viel genauer ermittelt worden und es lohnte sich schon dadurch die Mühe, mit diesen verbesserten Factoren die Rechnung zu wiederholen. Herr E. von Asten unterzog sich

dieser Arbeit und führte dieselbe bis auf das Jahr 1875 fort. Als höchst interessantes Resultat ergab sich nicht nur die Existenz eines widerstrebenden Mediums, sondern auch, dass die Dichte desselben im Verhältniss des umgekehrten Quadrates des Sonnenabstandes stehe und einen Widerstand erzeuge, der proportional mit dem Quadrate der Geschwindigkeit des bewegten Körpers wirkt. Mit Berücksichtigung dieses Widerstandes und der Störungen der bekannten Planeten bleibt indess in den Kometenerscheinungen von 1871 und 1875 eine noch nicht aufgeklärte Differenz zwischen Rechnung und Beobachtung, deren Ursache, wenn als solche eine einmalige Störung vorausgesetzt wird, sich auf den 16. Juni 1869 zurückführen lässt, einer Zeit, als sich der Komet zwischen den Planetoïden befand, so dass ein Zusammenstoss mit einem derselben als wahrscheinlich vorausgesetzt werden kann. (Durch Naturf. X. pag. 137 aus Bulletin de l'Académie Imp. d. Sc. d. St. Petersb. T. XXII, pag. 550.)

17) Das Sieden einer schwebenden Flüssigkeit, bewirkt Herr F. de Romilly (Compt. rend., T. LXXXIV, pag. 373), indem er eine Glasglocke, welche unten mit Tüll überzogen und mit Wasser gefüllt ist, über eine Gasflamme hält. Das feinmaschige Gewebe erhält die Flüssigkeit in der Glocke im Schweben, allmälig erwärmt sich das Wasser und fängt langsam an zu sieden; nur wenn das Sieden ein sehr heftiges wird, fällt das Wasser herunter. Der Vortragende variirte den Versuch in der Weise, dass er aus Messing-Drahtgewebe, dessen Maschen ½ Millimeter weit und dessen Draht ⅕ Millimeter dick war, einen cylindrischen Behälter herstellte von 100 Millimeter Durchmesser und 30 Millimeter Höhe. Alle Begrenzungsflächen waren aus diesem Gewebe hergestellt und zur besseren Handhabung noch ein Bügel aus dickerem Draht angelöthet. Taucht man dieses Siebgefäss gänzlich in Wasser, so füllt sich dasselbe damit, ohne dass es nach dem Herausheben sich entleert, weil die Adhäsion des Wassers an den Draht keine Luft durch die Maschen von oben eindringen lässt.

18) Der kosmogenetischen Nebel-Theorie nach Laplace fügt Herr Jacob Ennis (in den Phil. Mag. § 5, V. 3 Nº 18, pag. 262) einige wesentliche Ergänzungen bei, über welche nach einem Auszuge in dem Naturf. X, pag. 177 berichtet wurde.

19) Die Triebkraft am Radiometer. Als Beweis, dass die Wärme die Kraft ist, welche das Radiometer in Bewegung setzt, wurden folgende Versuche angestellt: Zunächst erzeugte eine gewöhnliche leuchtende Gasflamme die normale Rotation. Bei Zwischenschaltung eines Gefässes mit Alaunlösung hörte die Rotation auf; eine Lösung von Jod in Schwefelkohlenstoff hingegen, welche keine Licht- aber Wärmestrahlen durchlässt, hemmte auch die Rotation nicht, während bekanntlich die Alaunlösung atherman aber durchsichtig ist. Ein heisses, aber nicht glühendes, Metallstück erzeugte

Rotation, nicht aber das Mondlicht. Setzt man die Lichtmühle in warmes Wasser, so erfolgt normale Rotation; in kaltes Wasser getaucht die entgegengesetzte abnorme Drehung.

20) Die physische Beschaffenheit des Jupiter, sowie die der übrigen Planeten, wird Dank der Hülfe von Spectralanalyse und den mächtigen Telescopen mit jeder folgenden Opposition dem Erdenbewohner bekannter. Die grossartigen Aenderungen, die auf der Oberfläche des Jupiter in oft erstaunlich kurzer Zeit beobachtet werden, scheinen genugsam zu beweisen, dass dieser grösste Planet unseres Systems noch im völlig flüssigen Aggregatszustand sich befindet und umgeben ist von einer gewaltigen Atmosphäre, in welcher Wolken von riesigen Dimensionen sich fortwährend bilden und auflösen. (The Quarterly Journal of Science No. LIV, pag. 188.)

21) Veränderungen am Ringsystem des Planeten Saturn. Nachdem der amerikanische Astronom Bond im Jahre 1850 entdeckt hatte, dass innerhalb der beiden schon früher erkannten Ringe des Saturn, deren äusserer sehr gegen den innern an Helligkeit zurücksteht, noch ein dritter, dunkeler, durchsichtiger Ring sich befindet, schien es ihm nach einiger Zeit, als ob der von ihm entdeckte Ring an Grösse zugenommen habe. Durch Beobachtungen von O. Struve wurde jedoch die Nichtigkeit dieser Annahme nachgewiesen; dieser Gelehrte wurde aber durch Vergleiche früherer Messungen der Saturnringe und zahlreiche eigene Beobachtungen zu höchst wichtigen Resultaten geführt über Grössenveränderungen der beiden schon vor Bond bekannten Ringe. Die von Galilei, Scheiner, Gassendi, Riccioli und Hevelius hinterlassenen Werke über die Saturnringe hat Struve bei seinen Untersuchungen nicht weiter beachtet, da diese ersten Beobachtungen wegen der mangelhaften Beobachtungsmittel jener Männer keine auch nur annähernd genauen Resultate liefern können. Werthvoll dagegen ist schon das von Huyghens uns Ueberlieferte; seine Zeichnungen der relativen Grössenverhältnisse des Saturns und der zwei, damals noch als Ganzes betrachteten Ringe dieses Planeten zeigten deutlich, dass, wie es im Texte des Werkes „Systema Saturnium“ ausgesprochen wird, das Intervall zwischen dem innern Rande des Ringes und der Saturnkugel dem Ringe an Grösse gleichkommt oder ihn sogar noch übertrifft. 142 Jahre später, als W. Herschel den Saturn beobachtete und die Dimensionen des Planeten und seiner Ringe mass, war schon das Verhältniss ein anderes geworden, und es übertraf die Breite des Ringes damals schon ganz sichtbar den innern dunklen Raum. In unseren Tagen ist diese Veränderung der Grössenverhältnisse noch deutlicher ausgeprägt, denn der Ring hat eine mehr als doppelt so grosse Breite wie der Raum zwischen dem innern Ringrande und der Kugeloberfläche. Seit den Beobachtungen Huygens im siebzehnten Jahrhundert bis heute hat sich der Ring dem Planeten um ca. 3000 Meilen

genähert. Diese Annäherung beträgt jährlich nahezu 12 geographische Meilen, so dass die Berührung des Ringes mit dem Planeten im zweiundzwanzigsten Jahrhundert zu erwarten steht; es ist jedoch sehr möglich, dass mit der grösseren Annäherung die Geschwindigkeit derselben wächst und die Berührung früher stattfindet, sofern nicht die Cohäsion des Ringes zuvor gestört ist und der Ring zerplatzt, um einzelne Monde zu bilden, was viel wahrscheinlicher ist. Es bleibt indess auch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass die Annäherung später langsamer fortschreitet, aufhört und in ihr Gegentheil, eine Entfernung des Ringes von dem Saturn, umschlägt. Die neuesten Beobachtungen von L. Trouvelot mittelst des der Washingtoner Sternwarte gehörigen Refractors von 26 Zoll Objectivdurchmesser constatiren gleichfalls eine fortschreitende Aenderung des Ringsystems, Discontinuitäten im Zusammenhange dieser Massen, so dass die Zeit gar nicht mehr so fern zu sein scheint, wo man vom Ring des Saturns als von einer vergangenen unglaublichen Merkwürdigkeit erzählen wird, während uns die Gegenwart noch durch die thatsächliche Wirklichkeit von dem Vorhandensein dieser merkwürdigen Erscheinung überzeugt. (Astr. Nachr. No. 2146, pag. 151.)

Ausserdem wurde von dem Vereinsmitgliede Hofrath Dr. S. Th. Stein am 9. Juni 1877 ein Vortrag gehalten: 1) Ueber einen neuen elekto-galvanischen Apparat zur graphischen Darstellung minimaler Bewegungen; 2) über die Photographie der Töne und Laute.

Vorgezeigt wurden im Laufe des Geschäftsjahres folgende Gegenstände, Apparate, Präparate u. s. w., und zwar:

1) Von Professor Dr. Boettger. 1876: Am 4. November: ein neues Feuerzeug, eine sogenannte kleine Pfeffermühle und dialysirte Salicylsäure aus der chemischen Fabrik des Herrn Commerzienraths Schering in Berlin. — 1877: Am 10. Februar: eine neue eigenthümlich construirte Lampe zur Benutzung flüchtiger Kohlenwasserstoffe als Leuchtmaterial, von Herrn W. Anthes in Cronberg construirt. — Am 2. Juni: eine grosse Collection von aus Cellulose verfertigten Luxuspapieren aus der Buntpapierfabrik in Aschaffenburg; dessgleichen Proben höchst fein gesponnener Glaswolle, als Filtrirmaterial. — Am 23. Juni: eine Collection ausgezeichneter Bleistifte aus der Fabrik des Herrn Joseph Illfelder in Fürth.

2) Von Dr. W. A. Nippoldt. 1876: Am 28. October ein Edisson'scher Copirapparat (s. pag. 26). — Am 11. November: eine Carré'sche Luftpumpe (s. Anschaffungen pag. 51) und eine

Anzahl neuer Zeichenapparate. — Am 25. November: verschiedene Klinkerfues'sche Hygrometer neuerer Construction. — 1877: Am 17. Februar: verschiedene Glasmodelle physikalischer und mechanischer Apparate, nämlich: das eines oberschlächtigen und eines unterschlächtigen Wasserrades; ein solches für die Demonstration des Luftzuges in Schornsteinen; einen dreifachen Heber und einen von Herrn Dr. Poppe erfundenen Arithmographen, einen Apparat zur raschen Vollziehung einer Multiplication zweier Zahlen zwischen 1 und 1000000. — Am 3. März: 1) Eine Anzahl sogenannter Glasgitter von verschieden grossen Theilstrichintervallen; die feinsten Theilungen enthielten 400 Theilstriche auf der Länge eines Millimeters. Die Gitter waren von dem hiesigen Aichmeister Herrn H. Hilger gefertigt worden. 2) Eine Herrn Byford patentirte Copirmethode, mittelst deren man eine Schrift in verhältnissmässig kurzer Zeit bis nahezu hundertmal copiren kann. Die Methode steht indess in Bezug auf Deutlichkeit der Copien anderen bekannten nach, hat auch den Missstand, dass zu ihr eine starke Presse nothwendig ist, welche bei anderen Verfahren wegfällt. — Am 17. März: Ein von Herrn J. Sander erfundener Motor, welcher die Windkraft vortheilhaft verwendet. Die Erfindung wurde vom kaiserl. Reichspatent-Amt patentirt. — Am 26. Mai: ein von dem Vortragenden construirtes Condensations-Hygrometer. Die seitherigen Apparate dieses Princips litten mehr oder weniger an der Unvollkommenheit, dass man die Temperatur, bei welcher der in der Atmosphäre augenblicklich enthaltene Wasserdampf im Maximum seiner Spannkraft befindlich wäre, d. h. die sog. Thaupunktstemperatur, nur bis auf 1 bis 2 ganze Grade genau ermitteln konnte. Dieser Mangel an Genauigkeit rührt hauptsächlich von der schlechten Wärmeleitungsfähigkeit der Körper her, welche zu den Apparaten verwandt werden; meistentheils sind dieselben aus Glas gefertigt, wie z. B. das Daniell'sche und das Körner'sche Hygrometer, während dagegen das metallene Regnault'sche äusserst complicirter Art ist und daher keine allgemeine Verbreitung finden konnte. Das neue, von dem Vortragenden construirte Hygrometer besteht aus einem parallelepipedischen Gefäss aus dünnem, ganz feinem Silberblech, 5 Centimeter hoch, 2 Centimeter breit und 1 Centimeter dick, in welchem zur Hälfte Schwefeläther, oder auch der billigere Petroleumäther, befindlich ist. Ein in $^1/_{10}$ Grade getheiltes Thermometer taucht mit seiner Quecksilberkugel in jene Flüssigkeit, während mittelst eines kleinen Kautschuk-Ballons fortwährend Luft aus feiner Röhrenöffnung durch den Aether geblasen wird. Durch die vom Luftstrom unterhaltene stete Verdunstung des Aethers erniedrigt sich dessen Temperatur bis zum Thaupunkt, d. h. bis der in der Atmosphäre enthaltene Wasserdampf sich als feiner Thau, durch Trübung der polirten Silberflächen erkenntlich, niederschlägt. Die am Thermometer abgelesene Sättigungstemperatur wird bei einiger

Uebung bis auf $^1/_{10}$ Grad genau bestimmt. Ferner in der nämlichen Sitzung: einen sogenannten Giftheber, welcher den Zweck hat, giftige Flüssigkeiten aus einem unbeweglichen Gefässe in ein zweites überzuführen; ein gewöhnlicher Winkelheber ist an seinem kürzeren Schenkel etwas erweitert und trägt hier einen nach Innen sich öffnenden Ventilverschluss. Taucht man dieses Ventil-Ende in die betreffende Flüssigkeit, und bewegt den Heber in letzterer einige Male rasch auf und abwärts, so füllt sich das Heberohr und tritt in Function. Das lästige und bei Giften gefährliche Ansaugen fällt bei dieser Construction fort. — Am 30. Juni: Verschiedene gefärbte Prismen, ein Chamäleon-Hygrometer und eine Anzahl Radiometer. — Am 18. August: ein Lactometer.

Nekrolog.

Am 21. März 1878 erlitt der Verein einen schweren Verlust durch das Ableben des langjährigen verdienstvollen Mitgliedes Herrn Dr. med. Joseph Wallach. Derselbe trat am 1. October 1845 in den Verein ein, wurde im October 1850 zum ersten Male in den Vorstand gewählt und war zu öfteren Malen Vorsitzender desselben, zuletzt von October 1875 bis 1876. Als Arzt, Gelehrter und Menschenfreund gleich geschätzt und verehrt, war er in mehreren, insbesondere wissenschaftlichen Vereinen überaus thätig und war es namentlich der physikalische Verein, welchem er fortgesetzt sein liebevolles Interesse und seine bedeutenden Kenntnisse und Erfahrungen widmete. Ihm verdankt der Verein unter Anderem die Förderung seiner meteorologischen Bestrebungen, die Verbindung mit dem Königl. statistischen Bureau in Berlin seit 1852 und neuerdings mit der Deutschen Seewarte in Hamburg, sowie die sorgfältige Ausarbeitung der Geschichte unseres Vereins von 1824 bis 1870 im Jahresbericht 1869 bis 1870. Seit 1870 besorgte er die Redaction der Jahresberichte, und bei der umfassenden Revision und Aenderung der Statuten des Vereins im Jahr 1875 und 1876, behufs Erlangung der Rechte einer juristischen Person, war er in hervorragender Weise thätig.

Der Verein wird dem Dahingeschiedenen ein dankbares und ehrenvolles Andenken bewahren.

Eingegangene Geschenke.

---

a. *Zeitschriften im Tauschverkehr.*

Aussig. Naturwissenschaftlicher Verein. — Mittheilungen 1877.

Bamberg. Gewerbeverein. – Wochenschrift. Jahrg. 1877 nebst Beilagen.

Bamberg. Naturforschende Gesellschaft. — 11. Bericht, 1875 u. 1876.

Berlin. Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften. Monatsberichte. 1877. Januar bis December.

Berlin. Königl. statistisches Bureau. — Metorolog. Monatsmittel 1876.

Bern. Schweizer naturforschende Gesellschaft. — Mittheilungen und Verhandlungen 1876.

Boston. American Academy of arts and sciences. — Proceedings Vol. XI., 1875/76; Vol. XII. 1876/77.

Braunschweig. Herzogl. Collegium Carolineum. — Festschrift zur Säcularfeier des Geburtstages von Carl Friedrich Gauss.

Bremen. Naturwissenschaftlicher Verein. — Abhandlungen. 5. Band, 2. Heft.

Breslau. Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur. — Jahresbericht. 54. Jahrgang, 1877.

Brünn. Naturhistorischer Verein. — Verhandlungen. 14. Band, 1875.

Brüssel. Académie royale des sciences de Belgique. — M. J. Plateau, „Quelques Exemples curieux de discontinuité en analyse, 1877" und „Sur les couleurs accidentelles ou subjectives."

Brüssel. Observatoire royal. — Annales Tomes XXIII., XXIV. et XXV., Annuaire 1877. — Extraits des annuaires 1875 et 1876. — Notices sur Ad. Quetelet.

Buda-Pest. Königl. Ungar. Naturwissenschaftliche Gesellschaft. — Vier Publicationen: 1. Horwáth, Monographica hygaeidarum Hungariae; 2. Herman, Ungarns Spinnenfauna; 3. Bartsch, Rotatoria Hungariae; 4. Kerpely, Ungarns Eisenerze.

Cassel. Verein für Naturkunde. — 22. Bericht, 1876.

Colmar. Société d'histoire naturelle. — Bulletins 1875/76, 1877.

Danzig. Naturforschende Gesellschaft. — Schriften. 4. Band, 1. Heft, 1876.

Darmstadt. Verein für Erdkunde u. s. w. — Notizblatt, 3. Folge, 15. Heft, 1876.

Dorpat. Meteorologisches Observatorium. — Meteorologische Beobachtungen von 1875; 2. Band, 5. Heft, 10. Jahrgang. — Ergänzungsheft: Zehnjährige Mittelwerthe, 1877.

Emden. Naturforschende Gesellschaft. — 62. Jahresbericht, 1876.

Erlangen. Physik-medicin. Societät. — Sitzungsberichte. 9. Heft. 1876/77.

Frankfurt a. M. Senckenbergische naturforschende Gesellschaft. — Jahresbericht 1876/77.

Frankfurt a. M. Dr. Senckenbergische Stiftung. — 43. Nachricht, 1876/77.

Freiburg i. Br. Naturforschende Gesellschaft. — Berichte. 7. Band. 1. Heft, 1877.

Giessen. Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde 17. Bericht, 1877.

Göttingen. Königl. Gesellschaft der Wissenschaften. — Nachrichten, 1876.

Graz. Akademischer Leseverein. — 9. Jahresbericht, 1876.

Graz. Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark. — Mittheilungen, 1876.

Graz. Verein der Aerzte in Steiermark. — Mittheilungen. 13. Vereinsjahr, 1875/76; 1. und 2. Theil 1877.

Greifswalde. Naturwissenschaftlicher Verein von Neuvorpommern und Rügen. — Mittheilungen. 8. Jahrgang.

Halle. Naturforschende Gesellschaft. — Sitzungsberichte 1875. — Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften, von Professor Dr. Giebel. 13. und 14. Band, 1876.

Hamburg. Deutsche Seewarte. — Monatliche Uebersicht der Witterung. Januar bis October 1876; Januar bis Juli 1877.

Heidelberg. Naturhistorisch-medicinischer Verein. — Verhandlungen. 1. Band, 5. Heft, 1876; 2. Band, 1. Heft, 1877.

Hermannstadt. Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaft. — Mittheilungen. 27. Jahrgang, 1877.

Innsbruck. Naturwissenschaftlich-medicin. Verein. — Berichte. 6. Band, 2. Heft, 1875.

Kiel. Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein. — Schriften. 2. Band, 2. Heft, 1877.

Landshut. Botanischer Verein. — 6. Bericht, 1875/76.

Leipzig. Naturforschende Gesellschaft. — Sitzungsberichte. 2., 3. und 4. Jahrgang.

London. Meteorological Committee of the Royal Society. — Annual Report. 1876/77.

Luxemburg. Institut Royal Grand Ducal. — Publications Tome XVI., 1877.

Manchester. Literary and Pilosophical Society. — Memoirs: 3. Serie 1876 and Catalogue. — Proceedings: Session 1873/74, 1874/75 and 1875/76.

Moskau. Kaiserl. Akademie der Naturforscher. — Bulletins, 1877.

München. Königl. Akademie der Wissenschaften. — Sitzungsberichte der mathem.-physikalischen Klasse, 2. und 3. Heft 1876; 1. und 2. Heft 1877.

Münster. Königl. Sternwarte. — Resultate der Sternschnuppenbeobachtungen, 1833 bis 1875, von Dr. E. Heis; 1877.

Münster. Westfälischer Provinzial-Verein für Wissenschaft und Kunst — Jahresbericht der Zoolog. Section, 1877.

Odessa. Naturwissenschaftlicher Verein. — Jahresbericht 1876.

Odessa. Neurussische naturforschende Gesellschaft. — Denkschriften. 1. Heft, 1876.

St. Petersburg. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. — Bulletin. 22. Band, 3. und 4. Heft; 23. Band, 1.—4. Heft; 24. Band, 1.—3. Heft; — Memoires. 7. Serie, Tome V. No. 3, XI. No. 15, XVI. No. 3, XXIII. No. 4, XXIV. No. 6, 1877. — Mélanges Physiques et Chimiques, tirés des Bulletins, Tome VI, VIII et X.

St. Petersburg. Physikal. Central-Observatorium. — Annalen. Jahrgang 1875.

Prag. Naturhistorischer Verein „Lotos." — Jahresbericht 1876.

Prag. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften. — Abhandlungen der mathem.-naturwissenschaftl. Klasse. 4. Folge, 8. Band. — Jahresbericht 1876. — Sitzungsberichte 1876, 1—7.

Prag. K. K. Sternwarte. — Beobachtungen 1876, 37. Jahrgang.

Prag. Weyr, Tschech. Zeitschrift für Mathematik und Physik. — 1.—4. Heft, 1875/76.

Rotterdam. Société Batave de Philosophie expérimentale. Bataafsche Genootschap. Nieuwe Verhandelingen tweede Reeks, Deel II, 2. Stuck, 1876.

Wien. Leseverein der deutschen Studenten. — Jahresbericht 1876/77.

Wien. Oesterreichische Gesellschaft für Meteorologie. — Zeitschrift. 12. Band, No. 1—24.

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. — Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Klasse; 1876, I. Abtheil. No. 1—7; II. Abth. No. 4—7; III. Abth. No. 1—5. No. XXVII, 1877.

Wien. Kaiserl. geologische Reichsanstalt. — Sitzungsberichte 1876, No. 11—17; 1877, No. 1—10. — Jahrbuch.

Wien. Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. — Schriften. 17. Band, Jahrgang 1876/77.

Wien. Naturwissenschaftlicher Verein an der k. k. technischen Hochschule. Bericht I, 1877.

Würzburg. Physikal.-medicinische Gesellschaft. — Sitzungsberichte, 1875/76.

Zwickau. Verein für Naturkunde. — Jahresbericht 1876.

---

b) Schriften von Privaten.

1) Von Herrn Geh. Regierungsrath Prof. Dr. Knoblauch in Halle: „Die Reflection der Wärmestrahlen von Metallplatten."

2) „ Herrn Dr. Meyerstein in Göttingen: „Abhandlung über das kleine magnetische Universal-instrument."

3) „ Herrn Dr. H. Möhl in Cassel: „Die Witterungsverhältnisse des Jahres 1875."

4) „ Herrn Prof. Dr. M. A. F. Prestel in Emden:
   1. „Der Boden, das Klima und die Witterung von Ostfriesland. Emden, 1872."
   2. „Die periodischen und nichtperiodischen Veränderungen des Barometerstandes. Emden, 1866.
   3. „Die Regenverhältnisse des Königreichs Hannover. Emden, 1864."

5) „ Herrn Dr. Steinhäuser in Birkenfeld: „Zur Klimalogie des Fürstenthums Birkenfeld. Darmstadt, 1877."

6) „ Sr. Excellenz dem Herrn Generalpostmeister Dr. Stephan in Berlin: „Amtsblatt der Deutschen Reichspost und Telegraphie-Verwaltung, Nr. 69; Berlin 1877." — „E. Hoffmann. Das Telephon, Berlin 1877."

7) „ Prof. Dr. Stern in Göttingen: „Eine Anzahl chemischer Dissertationen."

8) „ Herrn Dr. Otto Volger: „Festschrift zur 400jährigen Jubelfeier der Eberhard-Karls-Hochschule zu Tübingen. Freies Deutsches Hochstift in Frankfurt a. M., 1877."

Anschaffungen.

a. Bücher:

Herz, „Die Entstehung des Sonnensystems", Darmstadt 1877.
Wolf, „Geschichte der Astronomie", München 1877.
Verschiedene Karten für Meteorologie.

b. Zeitschriften.
(Fortsetzungen.)

1) J. Liebig, Annalen der Chemie. Leipzig und Heidelberg.
2) Dingler, Polytechnisches Journal. Augsburg.
3) Poggendorff, Annalen der Physik und Chemie. Leipzig.
4) Buchner, Neues Repertorium für Pharmacie. München.
5) Böttger, Polytechnisches Notizblatt. Mainz.
6) Schnedermann etc., Polytechnisches Centralblatt. Leipzig.
7) Wieck, Deutsche illustrirte Gewerbezeitung. Stuttgart.
8) Sklarek, Der Naturforscher. Berlin.
9) H. Kolbe, Journal für praktische Chemie. Leipzig.
10) Diezmann, Deutsche Industriezeitung. Chemnitz.
11) Fresenius, Zeitschrift für analytische Chemie. Wiesbaden.
12) Archiv der Pharmacie, herausgegeben vom Apotheker-Verein für Norddeutschland. Halle a. S.
13) Wichelhaus, Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. Berlin.
14) Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie. Giessen.
15) Jahresbericht über die Fortschritte der Physik. Berlin.
16) Jelinek und Hann, Zeitschrift der österreich. Gesellschaft für Meteorologie. Wien.
17) Cantor, Zeitschrift für Mathematik und Physik. Leipzig.
18) Peters (Schumacher), Astronomische Nachrichten. Altona.
19) Astronomisches Jahrbuch. Berlin.

c. Apparate:

1) Eine Luftpumpe von Carré.
2) Ein Planetarium.
3) Ein Tellurium.
4) Ein Six'scher Thermometrograph.
5) Eine Loupe.

Uebersicht der Einnahmen und Ausgaben.

1876 — 1877.

	Mk	Pf	Mk	Pf
A. Einnahmen.				
Kassen-Vortrag	26	21		
Beiträge der Mitglieder	5490	—		
Aus dem städtischen Aerar	3500	—		
Erlös für Eintrittskarten	160	—		
Zinsen für Obligationen	1900	55		
Für eine zurückbezahlte Obligation .	1714	30		
Geliehen	800	—	13591	6
B. Ausgaben.				
Für Gehalte und Remunerationen . .	5898	59		
„ Apparate	312	—		
„ Chemicalien etc.	580	34		
„ die Bibliothek	448	51		
„ den Jahresbericht 1876	1575	30		
„ Miethe	274	29		
„ Heizung	184	30		
„ Beleuchtung	120	46		
„ verschiedene Unkosten	1013	82		
„ zurückbezahlte Darlehen . . .	400	—		
„ zwei erkaufte Obligationen incl. Zinsen	2325	44		
Baarer Saldo	458	1	13591	6

Wissenschaftliche Abhandlungen.

Dr. Julius Löwe.

Chemische Analyse des Leuchtgases der Imperial-Continental-Gas-Association, sowie der Neuen Frankfurter Gasbereitungs-Gesellschaft in Frankfurt am Main.

In den Jahren 1861 bis 1863 untersuchte ich zu meiner Information das Leuchtgas der beiden Gasgesellschaften dahier.

Die durch die Analyse gefundenen Resultate wurden von mir seinerzeit wohl berechnet und bearbeitet, allein diese Zusammenstellung fand keine Veröffentlichung. Ich glaubte, das Manuscript möchte vielleicht für spätere Untersuchungen in ähnlicher Richtung als Material zur Vergleichung von einigem Interesse sein und übersandte aus solchem Grunde dasselbe in diesem Jahre dem Vorstande des Physikalischen Vereins mit der Bitte, es dem Archive des Vereins zu fraglichem Zwecke einstweilen einzuverleiben.

Der Vorstand seinerseits war jedoch der Ansicht, dass es zum Zwecke einer allgemeineren Benutzung des eingesandten Materials geeigneter wäre, die Arbeit in den Jahresbericht des Vereins aufzunehmen, als sie durch Niederlegung in das Archiv weniger leicht zugänglich zu machen, und beschloss deshalb in seiner Sitzung vom 7. Januar 1878 die Drucklegung derselben in dem Jahresberichte für 1877.

Ich konnte mich der Auffassung des Vorstandes nur anschliessen, wollte jedoch zur Vermeidung von Irrthümern nicht versäumen, den Grund für das verspätete Erscheinen dieser Arbeit in diesen einleitenden Zeilen darzulegen.

I.

Analyse des Leuchtgases der Imperial-Continental-Gas-Association in Frankfurt a. M.

A.

Qualitative Analyse.

Der grössere Verbrauch dieses Gases in meinem Laboratorium machte es mir möglich, bei der qualitativen Voruntersuchung nicht mit einigen, sondern mit mehreren Hunderten von Kubikfussen des Gases arbeiten zu können. Zu diesem Zwecke liess ich an die bleierne Ausleitungsröhre drei Hähne von Messing anbringen. Der mittlere blieb geschlossen, während der erste und dritte miteinander communicirten. Durch ein System von Flaschen, welches mittelst Glasröhren und Kautschukverbindungen in diesen Kreislauf eingeschaltet war, konnte das Gas bei jemaligem Durchgang durch entsprechende Flüssigkeiten gewaschen werden.

Die auf diese Weise ausgeführten Versuche waren nachstehende:

a. Lässt man das Gas durch eine gekochte und filtrirte ammoniakalische Lösung von Chlorbarium oder Chlorcalcium streichen, so gibt sich selbst nach mehrtägigem Durchgang keine Trübung der vorgeschlagenen Flüssigkeit zu erkennen, welcher Versuch, zu verschiedenen Zeiten wiederholt, die gänzliche Abwesenheit der Kohlensäure in diesem Gase feststellte.

b. Eine alkalische Lösung von Bleioxydhydrat blieb bei längerem Durchgang des Gases ganz unverändert, zeigte weder ein weisses noch ein schwärzliches Präcipitat und constatirte somit auf der einen Seite sowohl wiederum die Abwesenheit der Kohlensäure, wie auf der anderen den gänzlichen Mangel von Schwefelwasserstoffgas, Schwefelammonium etc.

c. Eine salzsaure Lösung von molybdänsaurem Ammoniak zeigte nach mehreren Tagen nicht die geringste Blaufärbung und bewies ebenfalls die Abwesenheit von Schwefelwasserstoffgas etc.

d. Eine reine wässerige Lösung von Aetzkali wurde mehrere Tage mit dem Gase in Berührung gelassen. Darauf wurde ein Theil derselben in eine andere Flasche mit engem Halse eingeführt und hier mit chemisch reiner verdünnter Schwefelsäure übersättigt. Die Flasche wurde mit einem Glasstopfen, der einen mit jodsaurem Kali und Stärkekleister befeuchteten langen Papierstreifen festhielt, verschlossen und an einem mässig warmen Ort aufgestellt. Selbst nach mehreren Stunden zeigte der Papierstreifen nicht die geringste Blaufärbung und constatirte somit den gänzlichen Mangel des Gases von einem Gehalte an schwefliger Säure.

e. Ein Theil der Flüssigkeit *d* wurde mit Salzsäure angesäuert, darauf Chlorgas eingeleitet und nach längerer Zeit mit einer Chlorbariumlösung versetzt. Es entstand selbst nach zwölf Stunden keine Ausscheidung von schwefelsaurem Baryt, durch welchen Versuch ebenfalls die Abwesenheit der schwefligen Säure festgestellt wurde.

f. Ein dritter Theil wurde mit verdünnter Schwefelsäure angesäuert und in einer Retorte bis zur Hälfte abdestillirt. Das Destillat wurde mit einigen Tropfen Salpetersäure angesäuert und mit Silberlösung versetzt. Es gab sich hierauf keine Reaction von flüchtigen Cyanverbindungen zu erkennen.

g. Durch eine verdünnte Lösung von reiner Schwefelsäure wurden durch mehrere Wochen etwa 2400 Kubik-Fuss Leuchtgas geleitet. Die Lösung zeigte nach Ablauf genannter Zeit immer noch stark saure Reaction. Sie wurde darauf in eine Retorte übergeführt, mit überschüssiger Natronlauge versetzt und bis zu zwei Dritttheilen der Destillation unterworfen. Das Destillat war klar und durchsichtig und zeigte nicht die geringsten Spuren von Oeltröpfchen. Es gab gegen rothes Lakmuspapier schwach alkalische Reaction zu erkennen und besass einen schwachen Geruch nach Ammoniak, welch letzteres Gas durch andere Reagentien noch näher festgestellt wurde. Dagegen gaben die Lösungen von chromsaurem Kali und unterchlorigsaurem Natron nicht die geringste

Färbung. Die flüchtigen Basen Anilin, Leukolin, Picolin etc. scheinen somit gänzlich zu fehlen.

h. Eine alkoholische Kalilösung, sowie die in neuerer Zeit von E. Herzog und Anderen vorgeschlagenen Reagentien zur Nachweisung des Schwefelkohlenstoffes im Leuchtgase führten bei diesen Versuchen zu keinem positiven Resultate.

i. Eine Menge von 170 m/m Leuchtgas über Quecksilber in einer Absorptionsröhre aufgefangen, gaben mit pyrogallussaurem Kali eine geringe Menge von Sauerstoffgas zu erkennen, dessen Anwesenheit bei den quantitativen Bestimmungen auf gleiche Art dem Volumen nach, wie später folgt, festgestellt wurde.

Leuchtgas der Imperial-Continental-Gas-Association, aufgefangen den 25. Februar 1862.

		Ablesung	V	m	b (m/m)	b	b,+b,,	b,+b,,	b (b,+b,,) (m/m)	b v+m	t	Vol. bei 0° c
Gas	f	158 54	55,20	2,0	389 368	757	111,69	104 +7,69	645,30	57,2	+7,4	35,93
Nach Absorpt. des Sauerstoffes . .	tr	157 53	54,16	2,0	390 369	759	104	104	655,0	56,16	+6,8	35,89
Nach Absorpt. durch Schwefelsäure .	tr	157,5 51,0	52,08	2,0	386,5 366,0	752,5	106,5	106,5	646,0	54,08	+6,6	34,11
Im Endiometer .	f	489 104	107,66	0,8	386 366	752	392,4	385 +7,4	359,6	108,46	+6,8	38,05
Nach Zutritt von Sauerstoff . .	f	488 239	245,0	0,8	386,0 365,5	751,5	255,5	249 +6,5	496,0	245,8	+5,0	119,72
Nach Zutritt von Luft	f	487,5 332,0	339,96	0,8	386,0 365,5	751,5	162,0	155,5 +6,5	589,5	340,76	+5,0	197,76
Nach der Explosion	f	488 262	268,21	0,8	386,0 365,5	751,5	232,7	226 +6,7	518,8	269,01	+5,4	136,85
Nach Absorpt. der Kohlensäure . .	tr	488,5 242,0	248,0	0,8	378 358	736	246,5	246,5	489,5	248,8	+5,2	119,51
Nach Zutritt von Wasserstoffgas .	tr	487 430	439,0	0,8	378 357	735	57	57	678	439,8	+5,4	292,40
Nach der Explosion	f	488 247	253,0	0,8	377 357	734	247,3	241 +6,9	486,1	253,8	+5,8	120,80

B.

I. Quantitative Analyse.

Aus den durch die Beobachtung gefundenen Zahlen der vorstehenden Tabelle ergeben sich nachstehende Berechnungen:

Anfängliches Gas in der Absorptionsröhre . . . . = 35,93 } Sauerst. = 0,04% = 0,11.
Nach Absorption des Sauerstoffs . = 35,89 }
Nach Absorption durch Schwefelsäure = 34,11 C_nH_n = 1,78% = 4,95.
Summe = 5,06.

100
— 5,06
Rest 94,94.

Gas im Eudiometer:
Anfängliches Volum . . . = 38,05.
Nach Zutritt von Sauerstoffgas = 119,72. $O = 81,67$.
Nach Zutritt von Luft . . = 197,26 Luft = 77,54 enthaltend { $N = 61,29$, $O = 16,25$ } = 77,54.
Nach der Explosion . . . = 136,85.
Nach Absorpt. d. Kohlensäure = 119,51. $CO_2 = 17,34$.
Nach Zutritt von Wasserstoff = 292,40 } Contraction = 171,60.
Nach der Explosion . . . = 120,80 }
Der mit Wasserstoff verbrannte Sauerstoff beträgt nach der Contraction

$$\frac{171,60}{3} = 57,20.$$

Zugesetztes Sauerstoffgas . . . . . . = 81,67
Sauerstoff der zugesetzten Luft . . = 16,25
Gesammtsauerstoff . . . . = 97,92
Davon ab den Sauerstoff der Contraction = 57,20
Mit dem Gas verbrannter Sauerstoff . . = 40,70

Gas nach Absorption der Kohlensäure . . = 119,51
Davon ab den Sauerstoff der Contraction . . = 57,20
= 62,31
Davon ab den Stickstoff der zugesetzten Luft . = 61,29
bleibt Stickstoff des Gases = 1,02 = 2,54%.

Anfängliches Gas im Eudiometer . . = 38,05
— N des Gases . . . . = 1,02
Summe der brennbaren Gase . . . = 37,03

Es beträgt somit die Summe der brennbaren Gase = 37,03
„ der damit verbrannte Sauerstoff . . = 40,72
„ die gebildete Kohlensäure . . . . . = 17,34

Bezeichnet man die Summe der brennbaren Gase mit A, den Sauerstoff mit B und die gebildete Kohlensäure mit C; den Wasserstoff dagegen mit x, das Sumpfgas mit y und das Kohlenoxydgas mit z, so ergeben sich die drei Gleichungen:

$$x + y + z = A.$$

$$\frac{x}{2} + \frac{z}{2} + 2y = B.$$

$$y + z = C.$$

Die hieraus abgeleiteten Werthe sind:

$$x = A - C.$$

$$y = \frac{2B - A}{3}.$$

$$z = C - \left(\frac{2B - A}{3}\right)$$

oder:

$x = 19{,}69$		. . . .	$= 49{,}13.$
$y = 14{,}80$	in 94,94	.	$= 36{,}92.$
$z = 2{,}54$		. . . .	$= 6{,}34.$
37,03.			92,39.

Das analysirte Gas vom 25. Februar 1862 enthielt somit in 100 Theilen:

Sauerstoffgas	= 0,11 Vol.	5,06.
Schwere Kohlenwasserstoffe (Ditetryl & Elayl)	= 4,95 „	
Sumpfgas	= 36,92 „	92,39.
Kohlenoxydgas	= 6,34 „	
Wasserstoffgas	= 49,13 „	
Stickstoffgas	= 2,55 „	2,55.
		100,00.

Englisches Gas, entnommen den 3. März 1862.

		Ablesung	V	m	b	b	b,+b,,	b,+b,,	b(b,+b,,)	v+m	t	Vol. bei 0°c.
					m/m				m/m			
Gas	f	160 57	60,00	1,0	381 361	742	110,0	103 +7,0	632	61,0	+6,2	37,69
Nach Absorption des Sauerstoffs	f	160 55	58,0	1,0	389 368	757	111,5	105 +6,5	645,5	59,0	+5,0	37,40
Nach Absorption durch Schwefelsäure . . .	tr	161 52	55,0	1,0	387 366	753	109	109	644	56,0	+8,6	34,96
Im Endiometer . . .	f	492 124	128,25	0,8	386,5 366	752,5	376,8	368 +8,8	375,7	129,05	+9,4	46,87
Nach Zutritt von Sauerstoff	f	491 284	290,71	0,8	385,5 365,5	751,0	216,3	207 +9,3	534,7	291,51	+10,2	150,36
Nach Zutritt von Luft .	f	490 354	362,35	0,8	385,5 365,5	751,0	145,4	136 +9,4	605,6	363,15	+10,4	211,86
Nach der Explosion . .	f	491 263	269,23	0,8	385,0 364	749	237,6	228 +9,6	511,4	270,03	+10,8	132,84
Nach Absorpt. der Kohlensäure	tr	491 227	233,00	0,8	389,5 368	757,5	264	264	493,5	233,8	+10,4	111,15
Nach Zutritt von Wasserstoffgas	tr	489 430	439,00	0,8	389,5 368	757,5	59	59	698,5	439,8	+10,8	295,52
Nach der Explosion . .	f	491 223	229	0,8	388,5 367	755,5	278	268 +10	477,5	229,8	+11,4	105,33

II. Englisches Gas vom 3. März 1862.

Anfängliches Gas . . . . = 37,69 }
Nach Absorption des Sauerstoffs . . = 37,40 } $O = 0{,}29\% = 0{,}76$.
Nach Absorption durch Schwefelsäure = 34,96 $C_n H_n = 2{,}44\% = 6{,}47$.

Summe = 7,23.

100
— 7,23
Rest 92,77.

Im Eudiometer:

Anfängliches Gas . . . . . . = 46,87.
Nach Zutritt von Sauerstoff . = 150,26 O = 103,39
Nach Zutritt von Luft . . . = 211,86 Luft = 61,60 { N = 48,689; O = 12,911 } 61,600.
Nach der Explosion . . . . = 132,84.
Nach Absorption der Kohlensäure = 111,15.
Nach Zutritt von Wasserstoff . = 295,52.
Nach der Explosion . . . . = 105,33.

Mit Wasserstoff verbrannter Sauerstoff $= \frac{295{,}52 - 105{,}33}{3} = 63{,}39$.

Zugesetzter Sauerstoff . . . . . . = 103,39
Zugesetzte Luft . . . . = 12,91
Gesammtsauerstoff . . . . = 116,30.
Davon ab den Sauerstoff der Contraction = 63,39
Verbrauchter Sauerstoff . . . . = 52,91.

Gas nach Absorption der Kohlensäure . . = 111,15
Ab den mit Wasserstoff verbrannten Sauerstoff = 63,39
= 48,76.
Davon ab den Stickstoff der zugesetzten Luft = 48,68
Stickstoff des Gases = 0,08% = 0,17.

Anfängliches Gas im Eudiometer . . = 46,87
—N des Gases . . . . = 0,08
Summe der brennbaren Gase . . = 46,79.

Es beträgt somit die Summe der brennbaren Gase = 46,79 (A).
„ der damit verbrannte Sauerstoff . . . = 52,91 (B).
„ die gebildete Kohlensäure . . . . . . = 21,69 (C).

$x = 25{,}10$ . . . . . = 49,68
$y = 19{,}68$ . . . . . = 38,95
$z = 2{,}01$ . . . . . = 3,97
46,79. 92,60.

Das Gas vom 3. März enthält somit in 100 Theilen:

Sauerstoffgas	=	0,76 Vol.	7,23.
Schwere Kohlenwasserstoffe (Ditetryl & Elayl)	=	6,47 „	
Sumpfgas	=	38,95 „	92,60.
Kohlenoxydgas	=	3,97 „	
Wasserstoffgas	=	49,68 „	
Stickstoffgas	=	0,17 .	0,17.
			100,00.

Englisches Gas, entnommen den 12. März 1862.

		Ab-lesung	V	m	b	b	b,+b,,	b,+b,,	b(b,+b,,) m/m	v+m	t	Vol. bei 0°c.
Gas	f	163 61	64,05	1,0	386 364,5	750,5	111,92	102 + 9,92	638,58	65,05	+11,2	39,90
Nach Absorption des Sauerstoffs	tr	163 60	63,00	1,0	386 364,5	750,5	103	—	647,5	64,00	+12,1	39,69
Nach Absorption durch Schwefelsäure . . .	tr	163 57	60,0	1,0	387 366	753	106	—	647,0	61,0	+11,8	37,83
Im Eudiometer . . .	f	495 132	136,39	0,8	387 366	753	373,45	363 +10,45	379,55	137,19	+12	49,87
Nach Zutritt von Sauerstoff	f	493 322	329,78	0,8	389 368	757	180,7	171 + 9,7	576,3	330,58	+10,8	183,87
Nach Zutritt von Luft .	f	493 412	421,00	0,8	389 368	757	90,7	81 + 9,7	666,3	421,8	+10,8	270,35
Nach der Explosion . .	f	493 332	339,96	0,8	389 368	757	171,2	161 +10,2	585,8	340,76	+11,6	191,48
Nach Absorpt. der Kohlensäure	tr	494 303	310,4	0,8	389,5 368	757,5	191	191	566,5	311,2	+10,8	169,59
Nach Zutritt von Wasserstoffgas	tr	491 488	497,73	0,8	389,5 368	757,5	3	3	754,5	498,53	+11,2	361,83
Nach der Explosion . .	f	495 169	174,05	0,8	389,5 368	757,5	336,32	326 +10,32	421,18	174,85	+11,8	70,59
Nach Zutritt von Wasserstoffgas	f	494 207	212,73	0,8	389 367	756	297,73	287 +10,73	458,27	213,53	+12,4	93,60
Nach der Explosion . .	f	494 196	202,53	0,8	388 367,5	755	306,8	298 + 8,8	448,2	203,33	+ 9,4	88,10

Die letzte Explosion wurde durch Knallgas eingeleitet.

III. Englisches Gas vom 12. März 1862.

nfängliches Volum . . . . = 39,90 }
ach Absorption des Sauerstoffs . . = 39,69 } $O = 0,21 = 0,52$%.

ach Absorption durch Schwefelsäure = 37,83 $C_n H_n = 1,86 = 4,66$%.

Summe = 5,18%.

100
— 5,18
Rest 94,82.

Im Eudiometer:

nfängliches Volum . . . . . = 49,87.

ach Zulassung von Sauerstoff = 183,37 $O = 133,50$

ach Zulassung von Luft . . = 270,35 Luft = 86,98 { $N = 68,750$ / $O = 18,230$ — = 86,980.

ach der Explosion . . . . . = 191,48.

ach Absorption der Kohlensäure = 169,59 $CO_2 = 21,89$.

ach Zutritt von Wasserstoffgas = 384,34.

ach der Explosion . . . . . = 88,10.

er Sauerstoff der Contraction beträgt $= \frac{384,34 - 88,10}{3} = 98,75$.

Zugesetzter Sauerstoff . . . . . . = 133,50
Sauerstoff der Luft . . . . = 18,23
Gesammtsauerstoff . . = 151,73.

Davon ab den Sauerstoff der Contraction = 98,75
Verbrauchter Sauerstoff . . . . = 52,98.

Gas nach Absorption der Kohlensäure . . = 169,59
Ab den mit Wasserstoff verbrannten Sauerstoff = 98,75
= 70,84.

Davon ab den Stickstoff der zugesetzten Luft = 68,75
Stickstoff des Gases = 2,09 = 3,97%.

Anfängliches Gas im Eudiometer . . = 49,87
Ab den gefundenen Stickstoff . . . = 2,09
Summe der brennbaren Gase . . = 47,78.

Es beträgt somit die Summe der brennbaren Gase = 47,78 (*A*).
„ der damit verbrannte Sauerstoff . . . = 52,98 (*B*).
„ die gebildete Kohlensäure . . . . . . = 21,89 (*C*).

$x = 25,89$ . . . . . = 49,22
$y = 19,39$ in 94,82 . = 36,87
$z = 2,50$ . . . . . = 4,76
47,78. 90,85.

Das Gas vom 12. März enthält somit in 100 Theilen:

Sauerstoffgas	=	0,52	5,18.
Schwere Kohlenwasserstoffe (Ditetryl & Elayl)	=	4,66	
Sumpfgas	=	36,87	90,85.
Kohlenoxydgas	=	4,76	
Wasserstoffgas	=	49,22	
Stickstoffgas	=	3,97	3,97.
			100,00.

Nimmt man aus diesen drei angegebenen Analysen das Mittel, so erhält man nachstehenden Ueberblick über die mittlere Zusammensetzung des Gases in 100 Vol.-Theilen:

Sauerstoffgas	=	0,46	5,82.
Schwere Kohlenwasserstoffe (Ditetryl & Elayl)	=	5,36	
Sumpfgas	=	37,59	91,95.
Kohlenoxydgas	=	5,02	
Wasserstoffgas	=	49,34	
Stickstoffgas	=	2,23	2,23.
			100,00.

IV. Ermittlung (Tabelle IV)

der Menge des Sauerstoffgases, welche 100 Vol. des Leuchtgases zur vollständigen Verbrennung bedürfen, sowie Feststellung der durch die vollständige Verbrennung erzeugten Volumen von Kohlensäure und der Wärmemenge.

Das zuerst von Sauerstoff befreite Leuchtgas ergab nachstehende Resultate:

Anfängliches Gas im Eudiometer = 22,99.
Nach Zutritt von Sauerstoff . . = 102,62 $O = 79,63$.
Nach Zutritt von Luft . . . = 151,75 Luft = 49,13 $\begin{cases} N = 38,84 \\ O = 10,29 \end{cases}$ = 49,13.
Nach der Explosion . . . . . = 114,35.
Nach Absorption der Kohlensäure = 100,97 $CO_2 = 13,38$.
Nach Zutritt von Wasserstoffgas = 282,70 }
Nach der Explosion . . . . . = 100.90 } Contraction = 181,80.

Der mit Wasserstoff verbrannte Sauerstoff beträgt: $\frac{181,80}{3} = 60,60$.

Zugefügtes Sauerstoffgas	=	79,63
Sauerstoffgas der Luft	=	10,29
Summe	=	89,92.
Ab den Sauerstoff der Contraction	=	60,60
Mit Leuchtgas verbrannter Sauerstoff	=	29,32.

100 Vol. dieses Leuchtgases bedürfen somit zur vollständigen Verbrennung 127,53 Vol. reines Sauerstoffgas oder 608,44 Vol. trockener

atmosphärischer Luft. 100 Vol. des Leuchtgases erzeugen bei dieser vollständigen Verbrennung 58,19 Vol. Kohlensäure. Von diesen 127,53 Vol. Sauerstoffgas werden bei vollständiger Verbrennung des Gases 58,19 Vol. Sauerstoff zur Bildung von Kohlensäure und 69,34 zur Bildung von 208,02 Vol. Wasserdampf verwendet. Bei der Verbrennung von 1000 cc. englischen Gases erzeugen sich 13502 Wärme-Einheiten.

Tabelle IV

zur Ermittlung des verbrauchten Sauerstoffs und der gebildeten Kohlensäure.

		Ablesung	V	m	b	b	b,+b,,	b,+b,,	b (b,+b,,)	v+m	t	Vol. bei 0°c.
Endiometer	f	496 72	74,30	0,8	388,5 367	755,5	435,02	424 +11,02	320,48	75,10	+12,8	22,99
Nach Zutritt von Sauerstoff	f	495 222	228,00	0,8	388 366,5	754,5	284,3	273 +11,30	470,2	228,8	+13,2	102,62
Nach Zutritt von Luft .	f	495 289	295,90	0,8	388 366	754	217,45	206 +11,45	536,55	296,7	+13,4	151,75
Nach der Explosion . .	f	495 241	247,0	0,8	387 365	752	266,22	254 +12,22	485,78	247,8	+14,4	114,35
Nach Absorpt. der Kohlensäure	tr	495 218	223,92	0,8	385 363	748	277	277	471	224,72	+13,2	100,97
Nach Zutritt von Wasserstoffgas	tr	493 426	435,0	0,8	385 363	748	67	67	681,0	435,8	+13,6	282,70
Nach der Explosion . .	f	494 222	228,00	0,8	385 363	748	284,06	272 +12,06	463,94	228,8	+14,2	100,90

V. Ermittlung des spec. Gewichts des Gases.

Versuch 1.

Capacität des mit Gas gefüllten Kölbchens . . . . . = 279,64 $^c/_c$
Höhe der Quecksilbersäule im Innern des Kölbchens über
dem Niveau des Quecksilbers in der Wanne . = 12 $^m/_m$
Barometer . . = 0,744 $^m/_m$
Temperatur . . = 13,6° c.

$$\frac{279{,}64 \,.\, 0{,}732}{0{,}76\,(1 + 0{,}00366 \,.\, 13{,}6)} = a.$$

Das Kölbchen mit Gas gefüllt wog . . . . = 55,3730 gr.
Barometer . . = 0,744 $^m/_m$
Temperatur . . = 13,70° c.

Das Kölbchen mit Luft gefüllt wog . . . . = 55,5730 gr.
Barometer . . = 0,744 $^m/_m$
Temperatur . . = 13,70° c.

$$55{,}3730 - 55{,}5730 + \frac{279{,}64 \,.\, 0{,}744}{773 \,.\, 0{,}76 \,.\, (1 + 0{,}00366 \,.\, 13{,}7)} = b.$$

$$\text{Spec. Gewicht} = 773\,\frac{b}{a} = 0{,}4134630 \ (1).$$

Versuch 2.

Capacität des mit Gas gefüllten Kölbchens . . . . . = 279,64 $^c/_c$
Höhe der Quecksilbersäule im Innern des Kölbchens über
dem Niveau des Quecksilbers in der Wanne . = 27 $^m/_m$
Barometer . . = 0,741 $^m/_m$
Temperatur . . = 13,2° c.

$$\frac{279{,}64 \,.\, 0{,}714}{0{,}76 \,.\, (1 + 0{,}00366 \,.\, 13{,}2)} = a.$$

Das Kölbchen mit Gas gefüllt wog . . . . = 54,4446 gr.
Barometer . . = 0,741 $^m/_m$
Temperatur . . = 13,7° c.

Das Kölbchen mit Luft gefüllt wog . . . . = 54,6470 gr.
Barometer . . = 0,741 $^m/_m$
Temperatur . . = 13,7° c.

$$54{,}4446 - 54{,}6470 + \frac{279{,}64 \,.\, 0{,}741}{773 \,.\, 0{,}76\,(1 + 0{,}00366 \,.\, 13{,}7)} = b.$$

$$\text{Spec. Gewicht} = 773\,\frac{b}{a} = 0{,}4114679 \ (2).$$

Versuch 3.

Capacität des mit Gas gefüllten Kölbchens . . . . . = 279,64 c/c
Höhe der Quecksilbersäule im Innern des Kölbchens über
dem Niveau des Quecksilbers in der Wanne . = 26 m/m
Barometer . . = 0,741 m/m
Temperatur . . = 14,2⁰ c.

$$\frac{279{,}64 \,.\, 0{,}715}{0{,}76\,(1 + 0{,}00366 \,.\, 14{,}2)} = a.$$

Das Kölbchen mit Gas gefüllt wog . . . . = 55,4010 gr.
Barometer . . = 0,741 m/m
Temperatur . . = 14,2⁰ c.
Das Kölbchen mit Luft gefüllt wog . . . . = 55,6020 gr.
Barometer . . = 0,741 m/m
Temperatur . . = 14,2⁰ c.

$$55{,}4010 - 55{,}6020 + \frac{279{,}64 \,.\, 0{,}741}{773 \,.\, 0{,}76\,(1 + 0{,}00366 \,.\, 14{,}2)} = b.$$

$$\text{Spec. Gewicht} = 773\,\frac{b}{a} = 0{,}4150237 \;(3).$$

Das Mittel aus diesen drei Versuchen beträgt somit:

1) = 0,4134630
2) = 0,4114679
3) = 0,4150237

$$\frac{= 1{,}2399546}{3} = 0{,}4133182 \text{ Mittel.}$$

II.

Analyse des Leuchtgases der Neuen Frankfurter Gasbereitungs-Gesellschaft in Frankfurt am Main.

A.

Qualitative Analyse.

Da dieses Gas in meiner Wohnung ausschliesslich zur Beleuchtung dient und dessen Consum daselbst nicht sehr bedeutend ist, so war es nicht möglich, so grosse Mengen der qualitativen Prüfung zu unterwerfen, wie dieses bei dem Leuchtgase der englischen Gesellschaft geschah. Ausserdem ist die zitternde Flamme des verbrennenden Gases, wenn man dasselbe zum Waschen, wie es doch hier geschehen musste, durch Flüssigkeiten leitet, für das Auge unerträglich und konnte somit nicht die gleiche Vorrichtung hier angebracht werden, wie dieses an dem Gasometer in meinem Laboratorium der Fall war; immerhin wurden jedoch zu den einzelnen Versuchen mehrere Kubikfusse des Gases verbrannt.

a. Liess man das Gas durch eine gekochte und filtrirte ammoniakalische Lösung von Chlorbarium oder Chlorcalcium streichen, so gab sich schon nach wenigen Minuten eine starke Trübung der Flüssigkeit zu erkennen und nach kurzer Zeit des ruhigen Stehens setzte sich ein nicht unerheblicher weisser Bodensatz im Gefässe ab. Derselbe wurde auf einem Filtrum mit destillirtem Wasser abgewaschen und darauf mit Salzsäure übergossen, durch welches Agens er sich unter starkem Aufbrausen und Entweichen von Kohlensäure auflöste. Der Niederschlag bestand also aus kohlensaurem Kalk oder Baryt, je nach der Lösung, welche man von den beiden genannten Salzen zur Waschung des Gases vorschlug (geprüft im October und November).

b. Eine alkalische Lösung von Bleioxydhydrat trübte sich nach kurzer Zeit, setzte jedoch nur ein weisses Präcipitat von kohlensaurem Bleioxyd ab, ohne dass auch nur eine geringe Menge von Schwefelwasserstoff oder flüchtigen alkalischen Schwefelverbindungen darin sich hätte durch Auflösen des Niederschlages nachweisen lassen.

c. Eine reine wässerige Lösung von Alkali wurde mehrere Tage mit dem Gase in Berührung gelassen. Darauf wurde ein Theil derselben in eine andere Flasche mit engem Halse eingeführt und hier mit chemisch reiner verdünnter Schwefelsäure übersättigt. Die Flasche wurde mit einem Glasstopfen, der einen mit jodsaurem Kali und Stärkekleister befeuchteten langen Papierstreifen festhielt, verschlossen und an einen mässig warmen Ort aufgestellt. Selbst nach mehreren Stunden zeigte der Papierstreifen nicht die geringste Blaufärbung und constatirte somit den gänzlichen Mangel des Gases von einem Gehalte an schwefliger Säure.

d. Ein Theil der Flüssigkeit *c* wurde mit Salzsäure angesäuert, darauf Chlorgas eingeleitet und nach längerer Zeit mit einer Chlorbariumlösung versetzt. Es entstand selbst nach 12 Stunden keine Ausscheidung von schwefelsaurem Baryt, durch welchen Versuch ebenfalls die Abwesenheit der schwefligen Säure festgestellt wurde.

e. Ein dritter Theil wurde mit verdünnter Schwefelsäure angesäuert, und in einer Retorte bis zur Hälfte abdestillirt. Das Destillat wurde mit einigen Tropfen Salpetersäure angesäuert und mit Silberlösung versetzt. Es gab sich nach Zusatz dieses Reagens nur ein ganz schwaches Opalisiren der Flüssigkeit zu erkennen, welches bei mehrmaligem Wiederholen des Versuches oft ganz verschwand.

f. Durch eine verdünnte Lösung von reiner Schwefelsäure wurden durch mehrere Abende mehrere Kubikfuss Leuchtgas geleitet. Die Lösung besass nach Ablauf genannter Zeit saure Reaction, hatte ein schwach gelbliches Ansehen und einen theerartigen rothbraunen harzigen Körper in geringer Menge an den Wandungen des Glasgefässes abgelagert. Sie wurde darauf in eine Retorte überführt, mit überschüssiger Natronlauge versetzt und bis zu zwei Dritttheilen der Destillation unterworfen. Das Destillat war hell und klar, zeigte jedoch stark alkalische Reaction und einen bemerkbaren stechenden Geruch nach Ammoniakgas.

g. Eine alkoholische Kalilösung sowie die in neuerer Zeit von E. Herzog und Anderen vorgeschlagenen Reagentien zur Nachweisung des Schwefelkohlenstoffs im Leuchtgase führten bei diesen Versuchen zu keinem positiven Resultate.

h. Eine Menge von 170 $^m/_m$ Leuchtgas über Quecksilber in einer Absorptionsröhre aufgefangen, gaben mit pyrogallussaurem Kali eine geringe Menge von Sauerstoffgas zu erkennen, dessen Anwesenheit bei den quantitativen Bestimmungen auf gleiche Art dem Volumen nach, wie später folgt, festgestellt wurde.

Leuchtgas der Neuen Frankfurter Gasbereitungs-Gesellschaft, aufgef. den 23. Decbr. 1861.

		Ablesung	V	m	b	b	b,+b,,	b,+b,,	b(b,+b,,)	v+m	t	Vol. bei 0 °c.
Gas	tr	185 140	144	1,0	390 370	760	45	45	715	145	+3,2	102,47
Nach Absorpt. der Kohlensäure	tr	185 140	144	1,0	365 385	750	45	45	705	145	+3,6	100,89
Nach Absorpt. des Sauerstoffs	tr	185 137	141	1,0	388 368	756	48	48	708	142	+3,5	99,26
Nach Absorption durch Schwefelsäure . . .	tr	186 119	123	1,0	385 364	749	67	67	682	124	+8,0	82,16
Im Eudiometer . . .	tr	506 115	119,08	0,8	384 364	738	391	391	357	119,88	+8,5	41,61
Nach Zutritt von Luft .	tr	504 264	270,25	0,8	384 363	747	240	240	507	271,05	+7,6	133,39
Nach Zutritt von Sauerstoff	tr	504 353	361,33	0,8	383,5 363,0	746,5	151	151	595,5	362,13	+8,0	209,52
Nach der Explosion . .	f	504 285	291,75	0,8	385 364	749	226,4	219 +7,4	522,6	292,55	+6,8	149,51
Nach Absorpt. der Kohlensäure	tr	505 241	247	0,8	368 388,5	756,5	264	264	492,5	247,8	+3,6	120,37
Nach Zutritt von Wasserstoffgas	tr	504 442	451	0,8	388 368	756	62	62	694	451,8	+3,5	309,58
Nach der Explosion . .	f	504 806	813,5	0,8	388 368	756	223,2	198 +5,2	552,8	314,8	+1,8	172,60

B.

I. Quantitative Analyse.

Aus den durch die Beobachtung gefundenen Zahlen der vorstehenden Tabelle ergeben sich nachstehende Berechnungen:

Anfängliches Gas in der Absorptionsröhre . . . . = 102,47 }
Nach Absorption der Kohlensäure . = 100,89 } $= CO_2 = 1{,}58\% = 1{,}54$.
Nach Absorption des Sauerstoffs . . = 99,26 $= O = 1{,}60\% = 1{,}60$.
Nach Absorption durch Schwefelsäure = 82,16 $C_nH_n = 17{,}10\% = 16{,}63$.

Summe = 19,83

100
— 19,83
Rest 80,17.

Im Eudiometer:

Anfängliches Volum . . . . . = 41,51.
Nach Zutritt von Luft . . . = 133,39 Luft = 91,88 = { N = 72,62; O = 19,26 } 91,88.
Nach Zutritt von Sauerstoffgas . = 209,52 O = 76,13.
Nach der Explosion . . . . . = 149,51 }
Nach Absorption der Kohlensäure = 120,37 } CO_2 = 29,14.
Nach Zutritt von Wasserstoffgas = 309,58 }
Nach der Explosion . . . . . = 172,60 } Contraction = 136,98.

Der mit Wasserstoff verbrannte Sauerstoff beträgt nach der Contraction

$$= \frac{309{,}58 - 172{,}60}{3} = 45{,}66.$$

Zugesetzter Sauerstoff . . . . = 76,13
Sauerstoff der zugesetzten Luft . . = 19,26
Gesammtsauerstoff . . . . = 95,39.
Ab den Sauerstoff der Contraction . . . = 45,66
Verbrauchter Sauerstoff . . . . = 49,73.

Gas nach Absorption der Kohlensäure . . = 120,37
Davon ab den Sauerstoff der Contraction . . = 45,66
= 74,71.
Davon ab den Stickstoff der zugesetzten Luft = 72,62
Stickstoff des Gases = 2,09 = 4,03%.

Anfängliches Gas im Eudiometer . . = 41,51
Ab den Stickstoff des Gases . . . . = 2,09
Summe der brennbaren Gase . . . . = 39,42.

Es beträgt die Summe der brennbaren Gase = 39,42 (A).
" der damit verbrannte Sauerstoff . = 49,73 (B).
" die gebildete Kohlensäure . . . = 29,14 (C).

$x = 10{,}28$	. . . .	$= 19{,}85$
$y = 20{,}01$	in $80{,}17$.	$= 38{,}65$
$z = 9{,}13$	. . . .	$= 17{,}64$
$39{,}42.$		$76{,}14.$

Das analysirte Gas vom 23. December 1861 enthält somit in 100 Vol.-Theilen:

Kohlensäure	= 1,54	19,83.
Sauerstoffgas	= 1,60	
Schwere Kohlenwasserstoffe (Ditetryl & Elayl etc.)	= 16,69	
Sumpfgas	= 38,65	76,14.
Kohlenoxydgas	= 17,64	
Wasserstoffgas	= 19,85	
Stickstoffgas	= 4,03	4,03.
		100,00.

Frankfurter Gas, entnommen den 22. Januar 1862.

		Ablesung	v	m	b	b	b,+b,,	b,+b,,	b (b,+b,,)	v+m	t	Vol. bei 0° c.
Gas	tr	168 123	126,04	2,0	387 367	754	45	45	709,0	128,04	+ 4,2	89,40
Nach Absorpt. der Kohlensäure	tr	168 123	126,04	2,0	386,5 366	752,5	45	45	707,5	128,04	+ 4,8	89,02
Nach Absorption des Sauerstoffs	tr	183 125	128,12	2,0	385,5 365,0	750,5	58	58	692,5	130,12	+ 7,5	87,70
Nach Absorption durch Schwefelsäure . . .	tr	184 102	105,0	2,0	390 369	759,0	82	82	677,0	107,00	+ 5,0	71,18
Im Endiometer . . .	f	596 84	86,55	0,8	386 365	751	431,6	422 +9,6	319,4	87,35	+10,8	26,84
Nach Zutritt von Luft .	f	505 249	255,0	0,8	386 365	751	265,6	256 +9,6	485,4	255,8	+10,8	119,45
Nach Zutritt von Sauerstoff	f	504 341	349,12	0,8	386 365	751	172,6	163 +9,6	578,4	349,92	+10,8	194,69
Nach der Explosion . .	f	504 292	299,0	0,8	390 368	758	221,5	212 +9,5	536,5	299,8	+10,6	154,88
Nach Absorpt. der Kohlensäure	tr	505 263	269,23	0,8	391 369	760	242	242	518	270,03	+10	134,94
Nach Absorpt. von Wasserstoff	tr	503 468	477,37	0,8	390,8 369,0	759,8	35	35	724,8	478,17	+10	334,34
Nach der Explosion . .	f	504 286	292,79	0,8	391 369	760	227,1	218 +9,1	532,9	293,59	+10	150,98

II. Frankfurter Gas vom 22. Januar 1862.

Anfängliches Volum	= 89,40	CO_2	=	0,38	=	0,42 %.
Nach Absorption der Kohlensäure .	= 89,02					
Nach Absorption des Sauerstoffs . .	= 87,70	O	=	1,32	=	1,47 %.
Nach Absorption durch Schwefelsäure	= 71,13	$CnHn$	=	16,57	=	18,53 %.
				Summe	=	20,42.

100
—20,42
Rest 79,58.

Im Eudiometer:

Anfängliches Volum	= 26,84	Luft = 92,61	N = 73,20
Nach Zutritt von Luft	= 119,45		O = 19,41
			92,61.
Nach Zutritt von Sauerstoffgas .	= 194,69	O = 75,24.	
Nach der Explosion	= 154,83	CO_2 = 19,89.	
Nach Absorption der Kohlensäure	= 134,94		
Nach Zutritt von Wasserstoffgas .	= 334,34	Contraction = 183,41.	
Nach der Explosion	= 150,93		

Der mit Wasserstoff verbrannte Sauerstoff beträgt nach der Contraction:

$$\frac{= 183{,}41}{3} = 61{,}13.$$

Zugesetztes Sauerstoffgas . . . . . . = 75,24
Sauerstoff der zugesetzten Luft . . = 19,41
Gesammtsauerstoff . . . . = 94,65.
Davon ab den Sauerstoff der Contraction = 61,13
Verbrauchtes Sauerstoffgas . . . . . . = 33,52.

Gas nach Absorption der Kohlensäure . . = 134,94
Ab den Sauerstoff der Contraction . . . . . = 61,13
= 73,81.
Ab den Stickstoff der zugesetzten Luft . . . = 73,20
Stickstoff des Gases = 0,61 = 1,81 %.

Anfängliches Gas im Eudiometer . . = 26,84
Davon ab den Stickstoff des Gases . = 0,61
Summe der brennbaren Gase . . = 26,23.

Es beträgt die Summe der brennbaren Gase . . = 26,23 (A).
„ der damit verbrannte Sauerstoff . . = 33,52 (B).
„ die gebildete Kohlensäure . . . . . = 19,89 (C).

x = 6,34	. . . .	= 18,79
y = 13,60	in 79,58 .	= 40,33
z = 6,29	. . . .	= 18,65
26,23.		77,77.

Das analysirte Gas vom 22. Januar 1862 enthält somit in 100 Vol.-Theilen:

Kohlensäure	=	0,42	20,42.
Sauerstoffgas	=	1,47	
Schwere Kohlenwasserstoffe (Ditetryl & Elayl etc.)	=	18,53	
Sumpfgas	=	40,33	77,77.
Kohlenoxydgas	=	18,65	
Wasserstoffgas	=	18,79	
Stickstoff	=	1,81	1,81.
			100,00.

Frankfurter Gas, entnommen den 16. Februar 1862.

		Ablesung	V	m	b	b	b,+b,,	b,+b,,	b (b,+b,,)	v+m	t	Vol. bei 0° c
Gas	f	157 57	60,0	1,0	383 368	746	107,9	100 + 7,9	638,1	61	7,8	37,84
Nach Absorpt. der Kohlensäure	tr	157 56	59	1,0	384 363	747	101	—	646	60	8,2	37,63
Nach Absorpt. des Sauerstoffs	tr	157 54	57	1,0	386 365,5	751,5	103	—	648,5	58	7,4	36,62
Nach Absorpt. durch Schwefelsäure	tr	157,5 44	47	1,0	389 367,5	756,5	113,5	—	643	48	8,6	29,92
Im Eudiometer	f	492 96	99,22	0,8	389 367,5	756,5	404,5	396 + 8,5	352	100,02	9	34,08
Nach Zutritt von Sauerstoff	f	491 179	184,28	0,8	388,5 367	755,5	320,8	312 + 8,8	434,7	185,08	9,4	77,76
Nach Zutritt von Luft	f	490 256	262,1	0,8	388,5 367	755,5	242,9	234,0 + 8,9	512,6	262,9	9,6	130,19
Nach der Explosion	tr	491 182	187,28	0,8	388,5 367	755,5	317,9	309 + 8,9	437,6	188,08	9,6	79,51
Nach Absorpt. der Kohlensäure	tr	491 134	138,42	0,8	388 367	755	357	—	398	139,22	8,6	53,71
Nach Zutritt von Wasserstoff	tr	489 360	368,46	0,8	388 367	755	129	—	626	369,26	8,8	223,94
Nach Zutritt von Sauerstoff	tr	489 395	404,0	0,8	388 367	755	94	—	661	404,8	9,6	258,49
Nach der Explosion	f	490 239	245	0,8	389 368	757	258,5	251 + 7,5	498,5	245,8	7,0	119,47

III. Frankfurter Gas vom 16. Februar 1862.

Anfängliches Volum . . . . . . = 37,84 }
Nach Absorption der Kohlensäure . = 37,63 } CO_2 = 0,21% = 0,55.

Nach Absorption des Sauerstoffs . = 36,62 O = 1,01 = 2,66.

Nach Absorption durch Schwefelsäure = 29,92 C_nH_2 = 6,70 = 17,70.

Summe = 20,91.

100
— 20,91
Rest 79,09.

Im Eudiometer:

Anfängliches Volum . . . . . . = 34,08.
Nach Zutritt von Sauerstoffgas . = 112,25 O = 78,17 { N = 41,44
Nach Zutritt von Luft . . . . . = 164,68 Luft = 52,43 { O = 10,99
52,43.

Nach der Explosion . . . . . . = 114,00 }
Nach Absorption der Kohlensäure = 88,20 } CO_2 = 25,80.

Nach Zutritt von Wasserstoffgas . = 258,43 }
Nach der Explosion . . . . . . = 119,46 } Contraction = 138,97.

Der mit Wasserstoff verbrannte Sauerstoff beträgt nach der Contraction:

$$= \frac{258{,}43 - 119{,}46}{3} = 46{,}32.$$

Gesammtsumme des Sauerstoffs . . . = 78,17
Sauerstoff der zugesetzten Luft . . . = 10,99
Gesammtsauerstoff . . . . = 89,16.
Davon ab den Sauerstoff der Contraction = 46,32
Verbrauchter Sauerstoff . . . . = 42,84.

Gas nach Absorption der Kohlensäure . . = 88,20
Ab den Sauerstoff der Contraction . . . . . . = 46,32
= 41,88.
Ab den Stickstoff der Luft . . . . = 41,44
Stickstoff des Gases = 0,44% = 1,02.

Anfängliches Gas im Eudiometer . . = 34,08
Ab den Stickstoff des Gases . . . = 0,44
Summe der brennbaren Gase . . = 33,64.

Es beträgt die Summe der brennbaren Gase . . = 33,64 (*A*).
" der damit verbrannte Sauerstoff . . . = 42,84 (*B*).
" die gebildete Kohlensäure . . . . = 25,80 (*C*).

x = 7,84 { . . . . . = 18,19
y = 17,34 { in 79,09 . = 40,24
z = 8,46 { . . . . . = 19,64
33,64. 78,07.

Das analysirte Gas vom 16. Februar 1862 enthält somit in 100 Vol.-Theilen:

Kohlensäure	= 0,55	
Sauerstoffgas	= 2,66	20,91.
Schwere Kohlenwasserstoffe (Ditetryl & Elayl etc.)	= 17,70	
Sumpfgas	= 40,24	
Kohlenoxydgas	= 19,64	78,07.
Wasserstoffgas	= 18,19	
Stickstoff	= 1,02	1,02.
		100,00.

Nimmt man aus diesen drei angegebenen Analysen das Mittel, so erhält man nachstehenden Ueberblick über die mittlere Zusammensetzung des Gases in 100 Vol.-Theilen:

Kohlensäure	= 0,84	
Sauerstoffgas	= 1,91	20,40.
Schwere Kohlenwasserstoffe (Ditetryl & Elayl etc.)	= 17,65	
Sumpfgas	= 39,71	
Kohlenoxydgas	= 18,65	77,31.
Wasserstoffgas	= 18,95	
Stickstoff	= 2,29	2,29.
		100,00.

IV. Ermittlung (Tabelle IV)

der Menge des Sauerstoffgases, welche 100 Vol. des Leuchtgases zur vollständigen Verbrennung bedürfen, sowie Feststellung der durch die vollständige Verbrennung erzeugten Volumen von Kohlensäure und der Wärmemenge.

Das zuerst von Sauerstoff und Kohlensäure befreite Leuchtgas ergab nachstehende Resultate:

Anfängliches Gas im Eudiometer .	= 14,61.		
Nach Zutritt von Sauerstoffgas .	= 53,89	O = 39,28.	
Nach Zutritt von Luft	= 106,76	Luft = 52,87	N = 41,79; O = 11,08
Nach der Explosion	= 83,90.		52,87.
Nach Absorption der Kohlensäure	= 69,17	CO_2 = 14,73.	
Nach Zutritt von Wasserstoffgas .	= 128,42	Contraction 78,27.	
Nach der Explosion	= 50,15		

Der mit Wasserstoff verbrannte Sauerstoff beträgt: $\frac{78,27}{3} = 26,09$.

Zugesetzter Sauerstoff	= 39,28
Sauerstoff der zugesetzten Luft . .	= 11,08
Summe	= 50,36.
Ab den Sauerstoff der Contraction . . .	= 26,09
Mit Leuchtgas verbrannter Sauerstoff . .	= 24,27.

100 Vol. Leuchtgas bedürfen zur vollständigen Verbrennung 166,12 Vol. reines Sauerstoffgas oder 792,50 Vol. atmosphärischer Luft. Sie erzeugen bei vollständiger Verbrennung 100,82 Vol. Kohlensäure. Von diesen 166,12 Vol. Sauerstoffgas werden 100,82 Vol. zur Bildung von Kohlensäure und 65,30 Vol. Sauerstoffgas zur Erzeugung von 195,90 Vol. Wasserdampf verwendet. Bei der Verbrennung von 1000 cc Frankfurter Leuchtgas erzeugen sich 10,635 Wärme-Einheiten.

Tabelle IV

zur Ermittlung des verbrauchten Sauerstoffs und der gebildeten Kohlensäure.

		Ablesung	V	m	b	b	b,+b,,	b,+b,,	b (b,+b,,)	v+m	t	Vol. bei 0° c
Gas	f	496,6 50,5	52,28	0,8	383 361,5	744,5	456,73	446,0 +10,73	287,77	53,08	+12,4	14,61
Nach Zutritt von Sauerstoff	f	495,5 142,5	147,07	0,8	383,5 362	745,5	364	353,0 +11,0	381,5	147,87	+12,8	53,89
Nach Zutritt von Luft .	f	495 231	237,0	0,8	383,5 362	745,6	275,0	264 +11,0	470	237,8	+12,8	106,76
Nach der Explosion . .	f	495 195,5	201,01	0,8	383,5 362	745,5	310,57	299,5 +10,87	434,98	201,81	+12,6	83,90
Nach Absorpt. der Kohlensäure	tr	495 165	169,98	0,8	388 366	754	330	330	424	170,78	+12,8	69,17
Nach Zutritt von Wasserstoffgas	tr	495 233	239,0	0,8	388 366	754	262	262	492	239,8	+13,4	112,47
Nach der Explosion . .	f	496 125	129,26	0,8	388 366	754	382,60	371 +11,60	371,4	130,06	+13,6	46,01
Nach Zutritt von Wasserstoffgas	f	495 156	160,82	0,8	388 366	754	350,9	339 +11,9	403,1	161,62	+14,0	61,96
Nach der Explosion . .	f	495,8 133,8	137,91	0,8	388 366	754	378,8	362,0 +11,8	380,1	138,71	+14,0	50,15

V. Ermittlung des spec. Gewichts des Gases.

Versuch 1.

Capacität des mit Gas gefüllten Kölbchens . . . . . = 279,64 c/c
Höhe der Quecksilbersäule im Innern des Kölbchens über dem Niveau des Quecksilbers in der Wanne . = 25 m/m
Barometer . . = 737 m/m
Temperatur . . = 13,6° c.

$$\frac{279{,}64 \,.\, 0{,}712}{0{,}76\,(1 + 0{,}00366 \,.\, 136{,}0)} = a.$$

Das Kölbchen mit Gas gefüllt wog . . . . = 54,5980 grm.
Barometer . . = 737 m/m
Temperatur . . = 14° c.

Das Kölbchen mit trockner Luft wog . . . . = 54,6950 grm.
Barometer . . = 737 m/m
Temperatur . . = 14° c.

$$54{,}5980 - 54{,}6950 + \frac{279{,}64 \,.\, 0{,}737}{773 \,.\, 0{,}76\,(1 + 0{,}00366 \,.\, 14{,}0)} = b.$$

$$\text{Spec. Gewicht} = 773\,\frac{b}{a} = 0{,}7331132 \;(1).$$

Versuch 2.

Capacität des mit Gas gefüllten Kölbchens . . . . . = 279,64 c/c
Höhe der Quecksilbersäule im Innern des Kölbchens über dem Niveau des Quecksilbers in der Wanne . = 25 m/m
Barometer . . = 737 m/m
Temperatur . . = 14° c.

$$\frac{279 \,.\, 0{,}712}{0{,}76\,(1 + 0{,}00366 \,.\, 14{,}0)} = a.$$

Das Kölbchen mit Gas gefüllt wog . . . . = 55,2990 grm.
Barometer . . = 737 m/m
Temperatur . . = 14° c.

Das Kölbchen mit trockner Luft wog . . . . = 55,3920 grm.
Barometer . . = 737 m/m
Temperatur . . = 14° c.

$$55{,}2990 - 55{,}3920 + \frac{279{,}64 \,.\, 0{,}737}{773 \,.\, 0{,}76\,(1 + 0{,}00366 \,.\, 14{,}0)} = b.$$

$$\text{Spec. Gewicht} = 773\,\frac{b}{a} = 0{,}7446640 \;(2).$$

Versuch 3.

Capacität des mit Gas gefüllten Kölbchens . . . . . = 278,80 °/c
Höhe der Quecksilbersäule im Innern des Kölbchens über
dem Niveau des Quecksilbers in der Wanne . = 31 m/m
Barometer . . = 735,5 m/m
Temperatur . . = 15° c.

$$\frac{278{,}80 \, . \, 0{,}704{,}5}{0{,}76\,(1 + 0{,}00366 \, . \, 15{,}0)} = a.$$

Das Kölbchen mit Gas gefüllt wog . . . . = 68,3390 grm.
Barometer . . = 735,5 m/m
Temperatur . . = 15° c.

Das Kölbchen mit Luft gefüllt wog . . . . = 68,4330 grm.
Barometer . . = 735,5 m/m
Temperatur . . = 15,2° c.

$$68{,}3390 - 68{,}4330 + \frac{278{,}80 \, . \, 0{,}735{,}5}{773 \, . \, 0{,}76\,(1 + 0{,}00366 \, . \, 15{,}2)} = b.$$

$$\text{Spec. Gewicht} = 773\,\frac{b}{a} = 0{,}7474910 \;(3).$$

Das Mittel aus diesen drei Versuchen beträgt somit:

1) = 0,7331132
2) = 0,7446640
3) = 0,7474910

$$\frac{= 2{,}2252682}{3} = 0{,}7417227.$$

Zusamme[n]

der Resultate der quantitativ[en]

der Imperial-Continental-Gas-Association in Frankfurt am Main un[d]

Kohlensäure	=	0,00	
Sauerstoffgas	=	0,46	5,82.
Schwere Kohlenwasserstoffe (Ditetryl & Elayl etc.)	=	5,36	
Sumpfgas	=	37,59	
Kohlenoxydgas	=	5,02	91,95.
Wasserstoffgas	=	49,34	
Stickstoffgas	=	2,23	2,23.
			100,00 Vol.

Spec. Gewicht des Leuchtgases . . . . = 0,4133182.

100 Vol. Leuchtgas bedürfen zur vollständigen Verbrennung: reines Sauerstoffgas . . . . = 127,53 Vo[l.]

100 Vol. Leuchtgas bedürfen zur vollständigen Verbrennung: atmosphärischer Luft . . . . = 608,44 „

100 Vol. des Leuchtgases erzeugen bei vollständiger Verbrennung: Kohlensäure . . . . = 58,19 „

Von den zur vollständigen Verbrennung nöthigen 127,53 Vol. reine[n] Sauerstoffgase werden 58,19 Vol. zur Bildung von Kohlensäure und 69,34 Vo[l.] zur Bildung von 208,02 Vol. Wasserdampf verwendet, der die umgebend[e] Luft des Verbrennungsraumes befeuchtet.

Bei der Verbrennung von 1000 °/c englischen Gases erzeugen sich 13,502 Wärme-Einheiten.

e l l u n g

ːmischen Analyse des Leuchtgases

· *Neuen Frankfurter Gasbereitungs-Gesellschaft in Frankfurt am Main.*

hlensäure	=	0,84	20,40.
ıerstoffgas	=	1,91	
ħwere Kohlenwasserstoffe (Ditetryl & Elayl etc.) .	=	17,65	
mpfgas	=	39,71	77,31.
·hlenoxydgas	=	18,65	
asserstoffgas	=	18,95	
ickstoffgas	=	2,29	2,29.
			100,00 Vol.

ec. Gewicht des Leuchtgases . . . . = 0,7417227.

ı0 Vol. Leuchtgas bedürfen zur vollständigen Verbrennung:
reines Sauerstoffgas . . . . = 166,12 Vol

ı0 Vol. Leuchtgas bedürfen zur vollständigen Verbrennung:
atmosphärischer Luft . . . . = 792,50 „

ı0 Vol. des Leuchtgases erzeugen bei vollständiger Verbrennung: Kohlensäure . . . . = 100,82 „

Von den zur vollständigen Verbrennung nöthigen 166,12 Vol. reinem ıuerstoffgase werden 100,82 Vol. zur Bildung von Kohlensäure und 65,30 Vol. ır Bildung von 195,90 Vol. Wasserdampf verwendet, der die umgebende ıft des Verbrennungsraumes befeuchtet.

Bei der Verbrennung von 1000 $^c/_c$ Frankfurter Gases erzeugen sich 10,635 Wärme-Einheiten.

Astronomische Section.

Im Monat Mai des Vereinsjahres 1876/77 bildete sich aus der litte der Mitglieder des Physikalischen Vereins eine astronomische ection. Dieselbe stellte sich einerseits zur Aufgabe, den theoretischen nd praktischen Fortschritten der Astronomie, soweit es in ihren räften steht, zu folgen; andererseits den Freunden und Gönnern ieser grossen Wissenschaft Gelegenheit zu geben, in dieser Vereinigung elehrung, Anregung und Zusammenhalt für ein gemeinsames Streben u finden. An einem Abend der Woche findet desshalb eine Zuammenkunft der Mitglieder der Section statt, um theils mündlichen ustausch über theoretische Gegenstände der Astronomie zu pflegen, eils, je nach der Witterung, praktische Beobachtungen am Sternenimmel anzustellen. Als Ort dieser Vereinigung stellte der Vorstand es Physikalischen Vereins für die regelmässigen Sitzungen den Hörnal des Vereins oder das Zimmer des meteorologischen Comités af das Bereitwilligste zur Verfügung. Drei gute Instrumente, orunter 2 Tuben mit 34 Linien Oeffnung, feiner Verticalbewegung ebst Ocularen von 60—120facher Vergrösserung aus dem optischen istitute der Herren Merz, Utzschneider und Fraunhofer in München, ehen der Section für die praktischen Beobachtungen zur Verfügung id finden ihre Aufstellung an Beobachtungsabenden nächst dem ereinslokale.

Meteorologische Arbeiten.

Das meteorologische Comité verlor in dem abgelaufenen hre seinen verdienstvollen Vorsitzenden, Herrn Dr. Ziegler, irch seinen Austritt aus dem Verein. An seine Stelle trat Herr r. G. Krebs. In Folge der Neuwahl der Mitglieder des Comités steht dasselbe aus den Herren Dr. Spiess, Dr. Nippoldt, Stadtrtner Weber, Bansa, Dr. Epstein, Dr. Rosenberger, r. Weber (Schriftführer) und Dr. Krebs (Vorsitzender und Verster des Vorstands des physikalischen Vereins).

Die meteorologischen Arbeiten wurden, wie bisher, weitergeführt; r dass Herr Dr. Weber an Stelle des Herrn Dr. Ziegler die arbeitung und Versendung der Simultan-Beobachtungen übernomm hat.

Monatliche Zusammenstellung der meteorologisch

	Januar.	Februar.	März.	April.	M
Mittl. Luftdruck um 6 U. Mrg. Par. Lin.	334·05	333·57	332·13	332·08	33
„ „ „ 2 „ Mtg. „	334·06	333·28	331·95	331·87	33
„ „ „ 10 „ Abd. „	334·23	333·48	332·09	332·04	33
„ Tagesluftdruck . . . . . „	334·11	333·44	332·06	332·00	33
Niedrigster „ . . . . . „	327·92 (1.)	326·90 (20.)	325·80 (20.)	328·38 (10.)	330·
Höchster „ . . . . . „	341·20 (22.)	339·03 (5.)	339·32 (2.)	335·66 (21.)	336·
Niedrigster beob. Luftdruck . . „	327·11 (1.)	325·10 (26.)	325·72 (20.)	327·03 (4.)	330·
Höchster „ „ . . . „	341·52 (22.)	339·59 (5.)	339·73 (2.)	336·01 (21.)	337·
Mittl. Lufttemper. um 6 U. Mrg. °R.	2·30	3·05	1·35	4·95	7
„ „ „ 2 „ Mtg. „	4·47	5·69	5·49	9·60	12
„ „ „ 10 „ Abd. „	2·74	3·46	2·67	5·89	8
„ Tagestemperatur . . . . „	3·17	4·07	3·17	6·81	9
Dieselbe aus 20jähr. Beobachtg. „	**— 0·21**	**0·97**	**3·42**	**7·43**	**11**
Kältester Tag . . . . „	— 1·07 (28.)	— 1·93 (28.)	— 3·27 (2.)	2·40 (16.)	4·5
Wärmster Tag . . . . „	8·47 (9.)	7·00 (12.)	8·97 (29.)	12·63 (10.)	14·7
Mittel der Minima d. Lufttemp. „	1·00	1·47	0·33	3·28	5·
„ „ Maxima „ „ „	5·16	6·17	6·13	10·46	14·1
Absolutes Minimum der „ „	— 2·2 (22.)	— 4·4 (28.)	— 8·8 (2.)	— 0·6 (16.)	0·
„ Maximum „ „ „	13·0 (9.)	10·3 (15.)	12·5 (29.)	18·6 (10.)	21·6
Mittl. Thaupunkt um 6 U. Mrg. „	0·8	1·3	— 0·8	1·4	3·
„ „ „ 2 „ Mtg. „	1·2	1·5	— 1·5	— 0·0	1·
„ „ „ 10 „ Abd. „	1·1	1·5	— 0·5	1·8	4·
Tagesmittel des Thaupunktes „	1·0	1·4	— 0·9	1·1	3·
Niedr. Tagesmittel des „ „	— 2·9 (24.)	— 5·5 (28.)	— 10·6 (11.)	— 6·7 (16.)	— 4·
Höchstes „ „ „ „	5·4 (9.)	5·6 (7.)	6·3 (29.)	6·1 (11.)	8·
Niedrigster beob. Thaupunkt „	— 3·4 (24.)	— 8·8 (28.)	— 12·8 (10.)	— 11·4 (16.)	— 6·
Höchster „ „ „	6·6 (9.)	6·0 (7.)	6·8 (29.)	7·9 (9.)	9·
Mittl. relat. Feuchtigkeit um 6 U. Mrg. pCt.	89	86	83	75	7
„ „ „ „ 2 „ Mtg. „	77	72	58	49	4
„ „ „ „ 10 „ Abd. „	87	84	77	72	7
Tagesmittl. d. relat. Feuchtigk. „	84	81	73	65	6
Niedr. „ „ „ „ „	71 (1.)	69 (27.)	50 (11.)	47 (15.)	40
Höchst. „ „ „ „ „	95 (10.)	92 (6.)	93 (4.)	84 (11.28.)	87
Niedr. beob. relat. Feuchtigk. „	45 (1.)	45 (27.)	30 (11.)	23 (16.)	23
Höchste „ „ „ „	100 (14.)	97 (3.)	95 (4.5.)	92 (28.)	90
Mittl. Dunstdr. um 6 U. Mrg. Par. Lin.	2·18	2·28	1·94	2·31	2·
„ „ „ 2 „ Mtg. „	2·25	2·29	1·82	2·04	2
„ „ „ 10 „ Abd. „	2·23	2·32	2·02	2·39	2
Tagesmittel des Dunstdrucks „	2·22	2·30	1·93	2·25	2·

Beobachtungen zu Frankfurt am Main im Jahre 1877.

	Juli.	August.	September.	October.	November.	December.	Jahr.
5·39	334·20	333·96	334·82	335·25	333·09	334·84	333·88
5·00	331·91	333·75	334·66	335·12	332·85	334·82	333·69
5·20	334·07	333·97	334·84	335·48	333·01	335·12	333·89
5·20	334·06	333·89	334·77	335·28	332·98	334·93	**333·83**
5 (22.)	329·40 (15.)	331·82 (1.)	330·44 (21.)	330·39 (24.)	327·48 (29.)	327·49 (26.)	325·80 (20./III.)
5 (20.)	337·61 (9.)	336·25 (24.)	338·41 (27.)	340·37 (6.)	339·96 (15.)	341·36 (20.)	341·36 (20./XII.)
3 (22.)	328·93 (15.)	330·62 (1.)	329·80 (21.)	328·79 (26.)	324·46 (25.)	326·57 (26.)	324·46 (25./XI.)
6 (7.)	337·78 (9.)	336·36 (24.)	338·68 (27.)	340·51 (6.)	340·07 (16.)	341·48 (20.)	341·52 (22./I.)
·24	13·86	13·45	6·88	4·30	4·83	0·84	6·54
·06	17·58	18·44	12·47	9·89	7·34	2·68	10·52
·43	13·33	13·70	8·22	5·53	5·19	1·22	7·03
·44	14·92	15·20	9·19	6·57	5·79	1·58	**8·03**
·27	**15·19**	**14·78**	**12·03**	**7·97**	**3·87**	**0·75**	**7·65**
0 (2.)	11·40 (5.)	11.13 (4.)	4·20 (26.)	2·37 (19.)	2·10 (15.)	− 3·07 (22.)	− 3·27 (2./III.)
3 (12.)	20·33 (1.)	18·97 (20.)	13·70 (14.)	10·33 (31.)	9·07 (10.)	4·90 (7.)	21·03 (12./VI.)
6	10·99	11·50	6·03	3·20	3·60	− 0·12	4·82
9	20·07	19·77	13·31	10·50	7·84	3·14	11·51
(1.2)	6·6 (6.)	7·7 (5.)	0·0 (27.)	− 1·0 (19.)	0.0 (26.)	− 3·8 (22.)	− 8.8 (2./III.)
(12.)	25·4 (1.24.)	24·7 (1.)	20·0 (15.)	14·8 (15.)	13·5 (8.)	7·8 (7.)	26·9 (12./VI.)
7·6	8·6	8·7	4·6	2·2	3·4	− 1·1	3·3
·2	8·5	7·4	3·1	0·6	3·6	− 1·0	2·6
·9	10·1	9·7	5·3	2·4	3·4	− 1·0	4·0
7·3	9·1	8·6	4·3	1·7	3·5	− 1·1	**3·3**
(17.)	4·2 (8.)	3·9 (24.)	− 1·9 (26.)	− 3·6 (6.)	0·1 (21.)	− 5·8 (22.)	− 10·6 (11./III.)
(20.)	13·1 (2.)	13·0 (8.)	8·3 (12.)	7·4 (23.)	7·6 (10.)	3·1 (30.)	13·1 (2./VII.)
(26.)	2·3 (9.)	0·7 (21.)	− 6·1 (26.)	− 9·9 (9.)	− 0·3 (21.)	− 6·8 (20.)	− 12·8 (10./III.)
(10.)	14·4 (24.)	14·0 (20.)	9·3 (12.)	8·1 (23.)	8·0 (10.)	4·7 (30.)	15·8 (10./VI.)
9	68	70	83	84	92	85	79
	53	46	50	50	77	73	57
72	79	75	80	78	89	82	79
53	67	64	71	71	86	80	**72**
(7.)	49 (1.)	52 (24.)	51 (2.)	51 (31.)	62 (1.)	67 (10.)	36 (17./VI.)
3 (6.)	84 (20.)	80 (8.)	86 (7.)	84 (13.)	98 (27.)	94 (30.)	98 (27./XI.)
9 (20.)	31 (12.)	28 (24.)	19 (2.)	19 (6.9.)	54 (1.)	52 (19.)	19 (2./IX., 6.9./X.)
(6.)	90 (19.20.)	88 (2.)	99 (2.4.6.)	91 (12.)	99 (24.27.28.)	97 (29.)	100 (14./I.)
3·69	4·22	4·25	3·04	2·51	2·75	1·85	2·82
3·45	4·16	3·78	2·67	2·29	2·87	1·87	2·65
4·75	4·79	4·63	3·31	2·54	2·75	1·85	3·05
4·03	4·39	4.22	2·97	2·45	2·79	1·86	**2·84**

	Januar.	Februar.	März.	April.	M
Niedr. Tagesmittel d. Dunstdr. Par. Lin	1·51 (24.)	1 21 (28.)	0·70 (11.)	1·08 (16.)	1 33
Höchstes „ „ „ „	3·19 (9.)	3·26 (7.)	3·47 (29.)	3·41 (11.)	4 16
Niedrigster beob. Dunstdruck „	1·43 (24.)	0.85 (28.)	0·54 (10.)	0.61 (16.)	1 01
Höchster „ „ „	3·49 (9.)	3.40 (11.)	3·64 (29.)	3·96 (9.)	4·68
Summe d. atmosph. Niederschl. „	34.30	26.85	28·44	15·14	20
Höchst. Niederschl. eines Tages „	7·93 (30.)	4·82 (10.)	4·63 (19.)	5·52 (11.)	5 61
Höchste beob. Schneedecke um 9 U. Mrg. Pariser Zolle . . .	—	0·0 (28.)	1·5 (1.)	—	–
Mittl. Wasserstand des Mains Ctm	65	217	176	102	4
Niedrigster „ „ „ „	48 (1.)	135 (7.)	106 (15.)	65 (27.)	43
Höchster „ „ „ „	104 (31.)	370 (16.)	270 (21.)	168 (8.)	63
Anzahl der Tage mit völlig heiterem Himmel	0	0	1	2	
„ „ „ „ heiterem „	1	0	9	14	1
„ „ „ „ trübem „	16	13	6	8	1
„ „ „ „ bedeckt. „	14	15	15	6	
„ „ „ „ Regen	12	20	15	8	1
„ „ „ „ Schnee	1	4	6	—	–
„ „ „ „ Rg. u. Schn.	5	2	3	2	–
„ „ „ „ Nordlicht . .	—	—	—	—	–
„ „ „ „ Höhenrauch .	—	—	—	—	–
„ „ „ „ Gewitter . . .	—	—	1	—	[illegible]
„ „ „ „ Sturm	—	1	—	—	–
„ „ „ „ Hagel	—	1	2	—	–
„ „ „ „ Nebel	10	3	6	2	[illegible]
„ „ „ „ Reif	2	—	3	2	–
„ „ „ „ Treibeis auf dem Main	—	—	—	—	–
„ „ „ „ Schneedecke um 12 U. Mtg.	—	1	4	—	–
Anzahl der beobacht. N. Winde (drei Beobachtungen täglich)	1½	4½	7½	8	[illegible]
„ „ „ NO. „	5½	0	14	22	[illegible]
„ „ „ O. „	8½	1	7½	19½	[illegible]
„ „ „ SO „	5½	1	5	4½	[illegible]
„ „ „ S. „	10	6	7	2½	[illegible]
„ „ „ SW. „	49	48	39½	15½	31
„ „ „ W. „	12	18½	9	11½	7
„ „ „ NW. „	1	5	3½	6½	5
Mittlere Windstärke	0·78	1·07	0.99	1·21	0·9[illegible]

Beobachtungen zu Frankfurt am Main im Jahre 1877.

Juni.	Juli.	August.	September.	October.	November.	December.	Jahr.
[illegible]90 (17.)	2·84 (8.)	2·79 (24.)	1·71 (26.)	1·50 (6.)	2·03 (21.)	1·16 (22.)	0·70 (11./III.)
[illegible]83 (26.)	6·09 (2.)	5·97 (8.)	4·07 (12.)	3·83 (23.)	3·90 (10.)	2·65 (30.)	6·09 (2./VII.)
[illegible]71 (15.)	2·35 (9.)	1·98 (24.)	1·05 (26.)	0·77 (9.)	1·95 (21.)	1·05 (20.)	0·54 (10./III.)
[illegible]45 (10.)	6·65 (24.)	6·49 (20.)	4·45 (12.)	4·06 (23.)	4·03 (10.)	3·04 (30.)	7·48 (10./VI.)
14·92	43·23	18·03	21·90	13·47	26·46	23·07	**286·78**
[illegible]25 (6.)	9·64 (16.)	6·74 (2.)	5·07 (20.)	3·90 (30.)	7·73 (24.)	4·01 (29.)	10·28 (6./VI.)
—	—	—	—	—	—	2·0 (28.)	2·0 (28./XII.)
40	22	23	21	19	31	57	68
[illegible]2 (30.)	16 (12. 13.)	15 (31.)	13 (7.)	17 (12.)	18 (16.)	36 (30.)	13 (7./IX.)
[illegible] (7.)	32 (27.)	34 (15.)	27 (27.)	23 (1.)	99 (30.)	90 (1.)	370 (16./II.)
7	2	2	6	5	0	1	27
16	10	14	8	8	5	4	99
7	15	14	11	15	12	12	145
0	4	1	5	3	13	14	94
7	19	17	15	14	13	10	167
—	—	—	—	—	—	4	15
—	—	—	—	—	1	3	16
—	—	—	—	—	—	1	1
—	—	—	—	—	—	—	0
5	5	3	1	—	—	—	17
—	3	1	—	—	—	—	5
—	1	—	—	—	1	1	6
2	2	—	3	8	7	1	47
—	—	—	2	6	—	4	19
—	—	—	—	—	—	—	0
—	—	—	—	—	—	7	12
10½	8½	1	7	3	1	4	73½
11½	2½	4½	9	15	2	19½	119½
22½	5	8½	24½	6½	8	13	133
5	5	4	6½	6	7½	3½	60½
6½	8½	7	2½	7½	16	7	83½
24	42½	46	22	41	47	34½	440
7½	17½	16	15½	11½	7½	10	144
2½	3½	6	3	2½	1	1½	41
1·03	0·88	0·94	0·90	1·03	0·95	1·03	**0·98**

Tabelle der Sternschnuppen-Beobachtungen,

angestellt im August 1877 auf dem Paulsthurm zu Frankfurt a/M.

N°	August	Frankfurter mittlere Zeit.	Anfang.		Ende.		Grösse.	Farbe.	Gewicht.	Beobachter.	Bemerkun
		h m. s.	A. R.	Decl.	A. R.	Decl.					
1	9.	9 21 20·0	237°5	+ 77°7	187°0	+ 68°0	2	blau.	a	Fr.	
2		24 47·5	200·3	+ 67·8	185·5	+ 64·2	4	gelblich.	b	Fr.	
3		26 10·5	9·0	+ 59·1	352·0	+ 50·6	2	gelb.	a	M.	
4		28 4·0	238·0	+ 80·4	171·0	+ 57·2	1	blau.	a	Fr.	Schwei
5		28 4·0	182·0	+ 66·0	212·6	+ 50·3	1	weiss.	b	Oe.	
6		30 41·0	352·6	+ 30·7	348·4	+ 21·0	3	gelb.	b	M.	
7		31 42·5	12·5	+ 47·4	22·7	+ 54·2	3	weiss.	b	R.	
8		31 47·5	154·5	+ 50·0	145·8	+ 36·7	5	gelb.	b	Fr	ger Gescl
9		32 3·5	348·0	+ 34·4	348·5	+ 36·0	3	röthlich.	a	M.	
10		34 14·5	342·0	+ 21·0	334·0	+ 7·3	2	gelb.	a	M.	
11		35 17·5	208·0	+ 58·0	191·0	+ 53·5	4	weiss.	b	Fr.	
12		37 43·5	329·5	— 5·0	311·2	— 24·5	2	gelb.	a	M.	Schwei.
13		39 48·5	350·1	+ 32·0	348·0	+ 27·5	4	weiss.	b	W.	
14		42 44·0	284·0	+ 31·7	292·6	+ 18·3	1	gelb.	a	M.	Schweif
15		43 29·0	89·2	+ 55·5	129·0	+ 47·8	1	gelb.	a	Fr.	Schweif
16		44 49·0	334·5	+ 39·0	305·0	— 4·2	1	gelb.	a	R.	Schweif
17		53 1·5	85·0	+ 46·0	97·2	+ 46·0	3	bläulich.	a	Fr.	
18		55 49·5	136·0	+ 63·7	123·6	+ 50·2	3	bläulich.	b	Fr.	
19		57 6·0	346·5	+ 23·0	252·0	+ 15·0	3	gelb.	a	M.	
20		59 17·0	99·2	+ 66·0	125·5	+ 63·0	3	weiss.	a	R.	[Gescl
21		10 1 28·5	341·0	+ 37·5	28·0	+ 53·0	1	gelb.	a	M.	Schw., geri
22		3 39·5	22·7	+ 20·5	44·3	+ 28·0	2	gelb.	a	M.	Schw., geri
23		4 45·5	112·8	+ 61·8	135·0	+ 51·7	4	blau.	c	Fr.	[Gescl
24		7 19·5	79·0	+ 71·8	151·0	+ 62·7	3	blau.	b	Fr.	
25		10 35·5	33·0	+ 44·6	44·8	+ 44·1	3	weiss.	b	R.	
26		11 32·0	245·0	+ 84·2	209·0	+ 77·5	4	blau.	a	Fr.	
27		11 33·5	355·0	+ 59·1	354·5	+ 54·0	2	weiss.	b	W.	
28		12 1·0	215·3	+ 46·0	219·0	+ 32·0	1	weiss.	a	Oe.	
29		23 27·5	183·0	+ 73·5	154·0	+ 62·5	2	weiss.	a	Fr.	
30		24 9·0	359·5	+ 28·0	345·0	+ 14·6	1	gelb.	a	A.	
31		25 20·0	348·0	+ 35·8	333·3	+ 20·8	2	gelb.	a	M.	
32		25 29·5	341·5	+ 51·4	0·2	+ 53·0	1	weiss.	b	W.	
33		28 7·5	27·8	+ 62·6	355·0	+ 75·4	2	bläulich.	a	Fr	
34		29 5·0	26·2	+ 73·4	49·6	+ 68·2	4	bläulich.	a	Fr.	
35		29 54·5	9·3	+ 57·5	24·2	+ 56·4	3	weiss.	b	R.	
36		30 9·5	329°0	+ 23°8	228°0	+ 23°2	3	weiss.	a	Oe.	
37		30 17·0	78·0	+ 55·8	94·2	+ 48·3	2	blau.	a	Fr.	
38		31 5·5	10·0	+ 84·0	24·0	+ 74·6	2	weiss.	b	W.	
39		31 46·0	37·5	+ 68·0	29·0	+ 74·0	2	weiss.	b	A.	Schweif
40		34 57·5	318·0	+ 87·8	88·0	+ 72·2	1	weiss.	a	Fr.	
41		35 8·5	145·5	+ 72·3	131·5	+ 64·0	4	bläulich.	b	Fr.	
42		35 52·5	30·0	+ 61·5	46·0	+ 65·3	3	weiss.	b	R.	
43		38 26·5	6·7	+ 41·5	10·2	+ 27·6	3	gelb.	b	M.	
44		39 0·5	51·0	+ 49·1	129·7	+ 64·3	2	blau.	a	Fr.	
45		41 22·5	67·5	+ 48·7	84·6	+ 47·3	4	weiss.	b	Fr.	

Datum.	Frankfurter mittlere Zeit.	Anfang. A. R.	Anfang. Decl.	Ende. A. R.	Ende. Decl.	Grösse.	Farbe.	Gewicht.	Beobachter.	Bemerkungen.
	h m s.									
	10 43 9·5	28·2	+ 34·5	14·9	+ 32·2	2	weiss.	a	R.	
	45 6·5	1·8	+ 35·7	1·0	+ 30·4	2	weiss.	b	W.	
10.	9 18 0·5	6·5	+ 51·0	341·6	+ 54·0	2	gelblich.	c	D.	
	19 14·0	329·7	— 8·5	320·7	— 15·3	3	weiss.	b	S.	
	20 13·0	57·7	+ 61·5	73·0	+ 50·7	3	blau.	a	Fr.	
	21 24·5	356·5	+ 59·0	322·0	+ 65·0	1	gelb.	a	M.	Schweif.
	21 57·5	336·0	+ 28·7	325·4	+ 30·3	2	weiss.	b	S.	
	22 54·0	35·7	+ 53.0	58·0	+ 55·8	1	blau.	a	Fr.	Schweif.
	23 24·0	354·0	+ 40·8	345·7	+ 30·0	1	grün.	a	S.	
	24 3·5	122·0	+ 67·0	139·5	+ 57·7	5	bläulich.	a	Fr.	
	25 56·0	172·6	+ 47·3	160·0	+ 35·5	1	grün.	c	S.	
	26 42·5	Cassiopea		hinter	Wolken					
	29 12·5	6·5	+ 37·0	356·5	+ 28·0	1	gelb.	b	M.	
	29 53·0	331·2	+ 38·9	339·8	+ 32·5	3	weiss.	b	S.	
	30 34·5	50·5	+ 44·8	49·2	+ 35·8	3	gelblich.	c	D.	
	30 57·5	228·0	+ 75·0	Wolken		3	bläulich.	c	Fr.	
	31 18·0	216·0	+ 79·2	199·8	+ 71·5	3	bläulich.	a	Fr.	
	32 14·5	337·7	+ 13·0	327·6	+ 1·7	1	roth.	a	S.	
	44 3·5	75·5	+ 47·2	88·3	+ 46·0	1	gelb.	a	Fr.	
	46 28·5	150·0	+ 77·5	153·5	+ 66·2	3	blau.	b	Fr.	
	46 45·5	297·5	— 2·7	294·0	— 22·0	2	weiss.	b	S.	
	47 50·0	50·0	+ 87·3	168·0	+ 79·0	3	blau.	a	Fr.	
	51 1·0	124·6	+ 55·6	141·7	+ 45·8	2	blau.	a	Fr.	
	58 25·5	273·5	+ 29·6	270·0	+ 23·0	2	grün.	a	S.	
	10 4 52·5	232·5	+ 47·5	233·2	+ 41·0	3	weiss.	b	R.	
	5 0.5	194·0	+ 77·2	173·0	+ 60·8	3	bläulich.	a	Fr.	
	8 32·5	189·0	+ 69·1	199·0	+ 60·0	3	weiss.	b	S.	
	12 18·0	5·3	+ 59·7	34·8	+ 72·2	1	weiss.	a	Fr.	
	13 14·0	76·0	+ 62·0	77·4	+ 51·8	2	weiss.	c	D.	
	13 37·0	337·8	+ 36·0	221·2	+ 43·7	3	weiss.	b	R.	
	14 4·5	156·0	+ 58·9	160·0	+ 45·5	2	blau.	a	Fr.	

Namen der Herren Beobachter

nebst deren Abbreviaturen.

ezeichnet Herrn *Hermann Adler.*
" " *C. Diefenbach.*
" " *Carl Friedleben.*
" " *Rudolph Marburg.*
" " *Wilh. Theod. Oehmer.*
" " *G. Reichard-d'Orville.*
" " *Heinrich Schnapper.*
" " *Dr. E. Weber.*

Die Chronometerzeiten wurden von Herrn *Dr. W. A. Nippoldt* beobachtet und mittelst Sonnenculminationen auf Frankfurter mittlere Zeit reducirt.

Geograph. Lage von Frankfurt a. M. Paulsthurm: 18m 51s82 westlich von Berlin, 50° 6′ 45″7 nördliche Breite, 115 Mtr. über dem Spiegel der Nordsee.

Tabelle der Grundwasser-Schwankungen in Frankfurt a. M. im Jahre 1877.

Höhe des Wasserstandes über dem Nullpunkt des Mainpegels in Centimetern.

Ort der Brunnen.	Gutleutstrasse 204 (Südlich.) *Dir. Schiele.*	Unterm.-Quai 3 *Dr. A. Spiess.*	Gutleutstrasse 204 (Nördlich.) *Dir. Schiele.*	Oberräder Fussw. 28 Rochusspital *Hspm. Eichenberg.*	Brückenstrasse 16 Sachs. Apth. *Wilh. Voss.*	Schneidwallstrasse 4. *Fr. Rössler.*	Stiftstr. 30 Bürgerhosp. *Hspm. Reichard.*	Hochstrasse 4. *Dr. Georg Varrentrapp*	Theobaldstrasse 16 *Dr. Carl Lorey.*	Feldstrasse 8 *Dr. Jul. Ziegler.*	Am Thiergarten 73. *Ph. Wagner.*
Höhe des Terrains über dem Nullpunkt des Mainpegels.	593	603	642	659	735	854	1121	1153	1218	1292	1496
Höhe der Sohle des Brunnens über d. Nullpunkt d. Mainpegels.	−144	+62	−301	+146	+40	+69	−16	+345	+399	+899	+869
1. Januar	53	149	148	297	213	166	615	706	929	990	988
8. „	53	148	144	287	215	162	608	697	923	1004	994
15. „	53	147	145	296	216	165	603	700	927	1016	1004
22. „	53	151	143	298	216	166	613	696	931	1026	1011
29. „	54	150	147	300	222	170	635	704	937	1037	1017
5. Februar	55	161	149	300	231	173	675	720	945	1072	1036
12. „	60	168	154	282	246	180	675	722	952	1092	1058
19. „	85	**232**	159	318	**297**	**213**	**677**	723	957	1109	1072
26. „	105	198	168	330	292	200	675	730	963	**1113**	1078
5. März	115	183	174	333	290	190	669	733	956	1111	1079
12. „	122	176	178	329	289	187	671	731	959	1111	1076
19. „	128	175	183	328	288	189	669	729	963	1108	1077
26. „	132	181	187	**336**	286	189	—	734	**969**	1112	1078
2. April	138	—	189	301	284	189	—	736	960	1111	1079
9. „	140	175	196	297	278	185	632	**737**	958	1103	**1080**
16. „	140	151	198	298	274	183	626	736	956	1098	1077
23. „	**141**	139	**200**	302	263	180	622	731	—	1091	1074
30. „	136	140	**200**	301	257	178	619	725	952	1083	1066
7. Mai	134	138	199	286	248	174	609	721	945	1078	—
14. „	127	131	194	289	242	171	599	718	943	1069	[illegible]

18. „	107	121	187	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
25. „	108	125	185	273	212	165	587	709	933	1054	1028
2. Juli	100	123	183	271	210	163	586	707	929	1046	1024
9. „	100	128	181	267	207	161	577	701	913	1041	1020
16. „	96	—	178	269	215	166	576	708	926	1035	1014
23. „	90	130	177	272	203	166	589	709	930	1033	1008
30. „	85	129	175	276	202	166	588	711	931	1026	1011
6. August	83	127	172	274	201	165	590	709	933	1024	1008
13. „	79	127	171	274	203	165	588	706	930	1019	1010
20. „	76	128	168	273	200	164	582	703	930	1013	1006
27. „	74	129	166	271	199	164	572	700	920	1008	1001
3. September	69	127	164	267	191	162	558	694	908	999	996
10. „	68	127	172	273	195	161	553	695	898	993	997
17. „	67	123	173	262	192	160	549	696	888	981	990
24. „	66	129	171	259	194	163	554	698	888	974	986
1. October	66	—	170	259	191	161	550	695	887	969	981
3. „	70	—	170	258	191	162	553	693	885	962	970
15. „	62	—	166	256	189	159	551	692	865	957	966
22. „	62	—	164	256	188	158	547	688	—	951	960
29. „	60	127	156	260	189	160	544	**687**	—	948	956
5. November	59	124	152	267	**186**	158	542	**687**	—	**946**	950
12. „	59	123	149	257	187	158	541	691	—	(946)	945
19. „	56	**119**	146	261	**186**	**155**	**534**	688	—	(946)	942
26. „	54	120	143	255	188	157	538	692	**840**	(946)	**940**
3. December	49	127	141	255	198	160	542	694	863	949	943
10. „	**47**	123	141	**253**	201	161	543	694	872	954	946
17. „	48	122	140	**253**	204	160	545	692	878	959	948
24. „	48	125	139	256	202	163	—	694	881	968	955
31. „	49	125	**18**	268	206	165	547	697	887	969	962
Grösste Differenz im ganzen Jahre	94	113	62	83	111	58	143	50	129	167	140

Vegetationszeit in Frankfurt am Main. 1877.

(Vergl. den Jahresbericht von 1870–71, S. 59–61.)

Namen der Pflanzen.	Erste Blüthe. 1877.	Erste Blüthe. Mittel.	Vollblüthe. 1877.	Vollblüthe. Mittel.
Aesculus Hippocastanum, Rosskastanie.	7. V.	1. V.	19. V.	14. V.
Castanea vulgaris, zahme Kastanie.	21. VI.	17. VI.	26. VI.	22. VI.
Catalpa syringaefolia, Trompetenbaum	3. VII.	1. VII.	15. VII.	11. VII.
Lilium candidum, weisse Lilie.	22. VI.	24. VI.	2. VII.	27. VI.
Persica vulgaris, Pfirsich. am Spalier	1. IV.	1. IV.	8. IV.	11. IV.
Persica vulgaris, Pfirsich. freisteh.	9. IV.		16. IV.	
Prunus Avium, Süsskirsche.	9. IV.	14. IV.	20. IV.	20. IV.
Pyrus communis, Birnbaum.	12. IV.	13. IV.	2. V.	27. IV.
Pyrus Malus, Apfelbaum.	3. V.	27. IV.	18. V.	9. V.
Ribes Grossularia, Stachelbeerstrauch.	5. IV.	10. IV.	15. IV.	17. IV.
Ribes rubrum, Johannisbeerstrauch.	4. IV.	9. IV.	15. IV.	18. IV.
Sambucus nigra, Hollunder.	30. V.	26. V.	13. VI.	8. VI.
Syringa vulgaris, Syringe.	6. V.	3. V.	20. V.	13. V.
Tilia parvifolia, Winterlinde	23. VI.	21. VI.	4. VII.	30. VI.
Vitis vinifera, Weinstock.	18. VI.	12. VI.	29. VI.	24. VI.

uft (F

Feucte

2 Ug

Mt

4
7
7
7
8

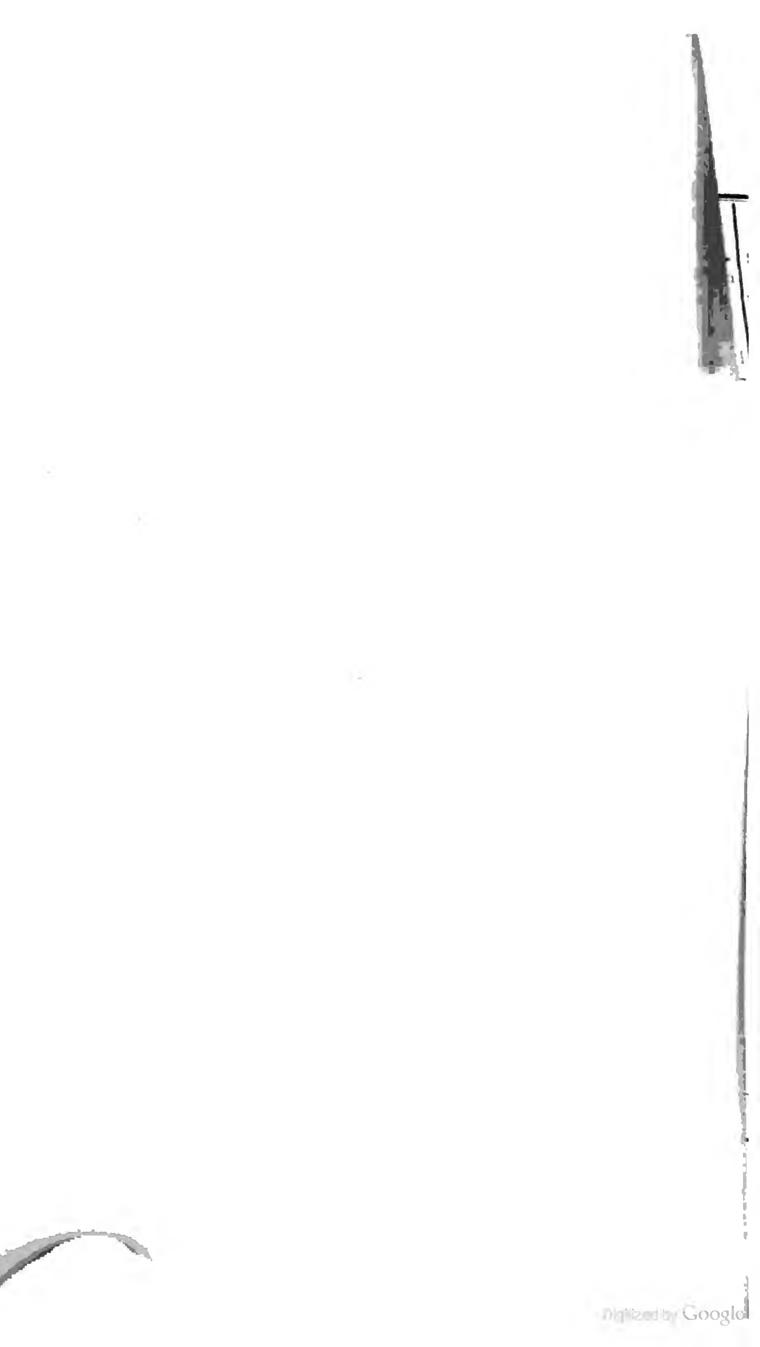
...uft (Kl... ...Feucht... 2 Uhr Mtg.	...ee- um ...hr ...g. Zoll	Schnee-decke um 12 U. Mtg.	Wasser-höhe des Mains. Ctmtr.	Bemerkungen.
45	.	. . .	48	. . . .
75	.	. . .	52	n. Mtg. u. Abd. Rg . . . .
74	.	. . .	55	n. Mtn. u. Mrg. Rg. . . . .
75	.	. . .	60	v. Mrg. b. Mtg. Nb. . . . .
88	.	. . .	56	v. Mrg. b. n. Mtg. Rg. . . . . . .
72	.	. . .	56	Mrg. Rg. . . . .
78	.	. . .	55	Mrg. u. v. Mtg. Nb., Mrg. u. v. Mtn. Rg.
73	.	. . .	55	Mrg. u. Abd. Nb. . . . .
62	.	. . .	52	. . . .
95	.	. . .	54	v. Vmtg. b. Abd. Rg. . . . . . .
78	.	. . .	53	Mrg. Nb., v. Vmtg. b. Mtn. Rg. . .
85	.	. . .	58	v. Vmtg. b. Abd. Rg. . . . . . .
72	.	. . .	73	. . . .
87	.	. . .	79	n. Mtn. Rf., d. g. T. Nb. . . . . .
94	.	. . .	86	v. Mrg. b. n. Mtg. Rg. u. Nb. . . .
85	.	. . .	92	. . . .
85	.	. . .	88	. . . .
62	.	. . .	80	. . . .
77	.	. . .	72	Mtg. Rg. . . . .
70	.	. . .	69	v. Abd. b. Mtn. Rg. u. Nb. . . . .
66	.	. . .	66	. . . .
80	.	. . .	63	Mrg. Rf., Abd. Nb. . . . .
92	.	. . .	58	v. Mrg. b. n. Mtg. Nb. . . . . . .
70	.	. . .	57	. . . .
80	.	. . .	55	Abd. Nb. u. Schn., v. Mtn. Rg. u. Schn.
81	.	. . .	57	n. Mtn. Rg. u. Schn., v. Mrg. b. Abd. Rg.
78	.	. . .	61	Mrg. u. v. Mtg. Schn. . . . .
90	.	. . .	55	n. Mtn. Schn., Abd. u. v. Mtn. Rg. .
70	.	. . .	54	d. g. T. Rg. u. Schn. . . . .
85	.	. . .	79	n. Mtn. Schn., v. Mrg. b. Abd. Rg. .
63	.	. . .	104	n. Mtn., Abd. u. v. Mtn. Rg. . . . .
77	.	. . .	65 Monats-Mittel.	12 Rg.-, 5 Rg. u. Schn.-, 1 Schn.-, 10 Nb.- u. 2 Rf.-Tage.



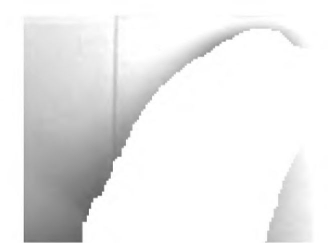
Schnee-decke um 12 U. Mtg.	Wasser-höhe des Mains. Ctmtr.	Bemerkungen.	Tag.
. . .	144	Mtg. u. n. Mtg. Rg.	1
. . .	154	v. Mrg. b. Mtg. Nb., Mtg. Rg. . . .	2
. . .	162	Mrg. Nb. u. Rg., v. Mtn. Nb. . . .	3
. . .	164	Mrg. Nb., Vmtg., Mtg. u. Abd. Rg. .	4
. .	154	. . . .	5
. . .	148	Mrg., Mtg., Abd. u. v. Mtn. Rg. . .	6
. . .	**135**	Mrg., n. Mtg., Abd. u. v. Mtn. Rg. .	7
. . .	136	n. Mtn. u. n. Mtg. Rg.	8
. . .	182	Abd. u. v. Mtn. Rg.	9
. . .	209	v. Mrg. b. Mtn. Rg.	10
. . .	253	n. Mtn., Mrg., Mtg., n. Mtg. u. Abd. Rg.	11
. . .	304	Mrg., v. Mtg., Abd. u. v. Mtn. Rg. .	12
. . .	327	n. Mtn., Mrg., Mtg., n. Mtg. u. Abd. Rg.	13
. . .	304	Abd. u. v. Mtn. Rg.	14
. . .	347	. . . .	15
. . .	**370**	Abd. Rg.	16
. . .	355	Abd. Rg.	17
. . .	295	Mrg. Rg.	18
. . .	245	v. Mrg. b. Mtn. Rg.	19
. . .	212	Vmtg. Rg. u. Schn., n. Mtg. u. Abd. Rg.	20
. . .	204	Mrg. u. v. Mtg. Rg.	21
. . .	198	Mrg., v. Mtg. u. Abd. Schn.	22
. . .	184	v. Mtg. Schn.	23
. . .	173	n. Mtn. u. n. Mtg. Schn., Abd. Rg. u. Schn.	24
. . .	164	n. Mtn., n. Mtg., Abd. u. v. Mtn. Rg.	25
. . .	165	Mrg., v. Mtg. u. n. Mtg. Rg., n. Mtg. Hg.	26
. . .	190	Mrg. u. Abd. Schn., Abd. Stm. . . .	27
Schnd.	209	v. Mtg. u. n. Mtg. Schn.	28
1 Tag.	217 Monats-Mittel.	20 Rg.-, 2 Rg. u. Schn.-, 4 Schn.-, 3 Nb.-, 1 Hg.- u. 1 Stm.-Tage.	

…nee- …e um …Uhr …rg. …Zoll	Schnee-decke um 12 U. Mtg.	Wasser-höhe des Mains. Ctmtr.	Bemerkungen.	Tag.
·5	Schnd.	216	Mrg., v. Mtg. u. n. Mtg. Schn. . . .	1
·0	Schnd	220	Mrg. Nb.	2
·5	Schnd.	193	Mrg., n. Mtg. u. Abd. Schn.	3
·5)	(Schnd.)	165	d. g. Tg. Rg. u. Nb.	4
. .	. . .	156	Mrg. Rg., Mrg. u. v. Mtg. Nb. . . .	5
. .	. . .	157	Abd. Rg.	6
. .	. . .	153	n. Mtg. Rg. u. Schn.	7
. .	. . .	154	Mrg. u. v. Mtg. Schn.	8
. .	. . .	157	Mrg. Rf., Mrg. u. n. Mtg. Schn. . .	9
. .	. . .	167	Mrg. Schn.	10
.	. . .	159	. . . .	11
.	. . .	136	Mrg. Rf., v. Mtn. Schn. [Schn., v. Mtn. Rg.	12
0	. . .	118	n. Mtn. Schn., v. Mtg. Rg., n. Mtg. Rg. u.	13
.	. . .	111	Mrg. Rf., n. Mtg., Abd. u. v. Mtn. Rg. .	14
.	. . .	**106**	n. Mtn., Mrg. u. Abd. Rg.	15
.	. . .	113	v. Mtg., n. Mtg. u. Abd. Rg.	16
.	. . .	135	v. Mtg. u. n. Mtg. Rg.	17
.	. . .	173	. . . .	18
.	. . .	206	v. Mtg., n. Mtg., Abd. u. v. Mtn. Rg.	19
.	. . .	241	n. Mtn., Mrg., n. Mtg. u. Abd. Rg., Abd. Nb.	20
.	. . .	**270**	v. Mtg. u. n. Mtg. Rg.	21
.	. . .	241	. . . .	22
.	. . .	229	. . . . . [Abd. Hg. u. Rg., v. Mtn. Rg.	23
.	. . .	237	v. Mtg. Rg. u. Schn., n. Mtg. Rg. u. Nb.,	24
.	. . .	246	Mrg. u. n. Mtg. Rg.	25
.	. . .	217	. . . .	26
.	. . .	185	Mtg., Abd. u. v. Mtn. Rg.	27
.	. . .	163	Abd. Rg.	28
.	. . .	152	Mrg. Nb., Mrg., n. Mtg. Abd. u. v. Mtn. Rg.	29
.	. . .	142	Mrg., v. u. n. Mtg. Rg., n. Mtg. Hg. u. Gw.	30
.	. . .	144	. . . .	31
.	4 Tage.	176 Monats-Mittel.	15 Rg.-, 3 Rg. u. Schn.-, 6 Schn.-, 2 Hg.-, 3 Rf.-, 6 Nb.- u. 1 Gw.-Tage.	

Schnee-decke um 12 U. Mtg.	Wasser-höhe des Mains. Ctmtr.	Bemerkungen.	Tag.
...	146	Mrg., v. Mtg. u. Abd. Rg.	1
...	153	. . . .	2
...	**168**	Mrg. Rf.	3
...	164	n. Mtn. u. n. Mtg. Rg.	4
...	159	. . . .	5
...	157	n. Mtg. u. Abd. Rg.	6
...	140	. . . .	7
...	124	. . . .	8
...	114	Abd. Rg. u. Nb.	9
...	108	. . . .	10
...	102	v. Mrg. b. Abd. Rg.	11
...	110	. . . .	12
...	104	. . . .	13
...	98	. . . .	14
...	98	. . . .	15
...	96	Mrg. Rf.	16
...	92	. . . .	17
...	86	v. Mtg. Rg. u. Schn., n. Mtg., Abd. u	18
...	83	. . . . [v. Mtn. Rg.	19
...	80	. . . .	20
...	74	. . . . . [n. Mtg., Abd. u. v. Mtn. Rg.	21
...	71	Mrg. u. v. Mtg. Schn., Mtg. Rg. u. Schn.,	22
...	70	Mrg. Nb., Abd. u. v. Mtn. Rg. . . .	23
...	72	n. Mtn. Rg.	24
...	70	. . . .	25
...	68	. . . .	26
...	**65**	. . . .	27
...	66	v. Vmtg. b. Mtn. Rg.	28
...	67	. . . .	29
...	66	. . . .	30
...	102 Monats-Mittel.	8 Rg.-, 2 Rg. u. Schn.-, 2 Rf.- u. 2 Nb.-Tage.	



Schnee-decke um 12 U. Mtg.	Wasser-höhe des Mains. Ctmtr.	Bemerkungen.	Tag.
. . .	63	. . . .	1
. . .	60	. . . .	2
. . .	57	. . . .	3
. . .	55	. . . .	4
. . .	54	. . . .	5
. . .	51	. . . .	6
. . .	50	. . . .	7
. . .	48	. . . .	8
. . .	48	Mrg. u. v. Mtg. Rg. u. Nb.	9
. . .	46	. . . .	10
. . .	45	n. Mtn. Rg.	11
. . .	44	v. Mtg., n. Mtg. u. v. Mtn. Rg. . . .	12
. . .	44	v. Mtg., n. Mtg. u. Abd. Rg.	13
. . .	44	n. Mtg., Abd. u. v. Mtn. Rg. [Abd. Gw.	14
. . .	46	v. Mtg., n. Mtg., Abd. u. v. Mtn. Rg.,	15
. . .	50	v. Mtg., n. Mtg., Abd. u. v. Mtn. Rg.,	16
. . .	48	Mrg. Nb., Abd. u. v. Mtn. Rg. [n. Mtg. Gw.	17
. . .	50	Mrg., v. Mtg. u. v. Mtn. Rg.	18
. . .	50	. . . .	19
. . .	46	. . . .	20
. . .	45	Mrg., v. u. n. Mtg. Rg.	21
. . .	44	n. Mtg. u. Abd. Rg.	22
. . .	43	Mrg., n. Mtg. u. Abd. Rg.	23
. . .	44	Ab. Rg.	24
. . .	44	. . . .	25
. . .	46	n. Mtg. Rg.	26
. . .	46	. . . .	27
. . .	52	n. Mtg., Abd. u. v. Mtn. Rg. . . .	28
. . .	53	Abd. u. v. Mtn. Rg.	29
. . .	49	. . . .	30
	50	v. Mrg. b. n. Mtg. Nb., v. Mrg. b. Abd. Rg.	31
. . .	49 Monats-Mittel.	17 Rg.-, 3 Nb.- u. 2 Gw.-Tage.	



ft (Klinkerf…

Feuchtigkeit in … 2 Uhr Mtg.	10 U… A…	Schnee- u. decke um 12 U. Mtg.	Wasserhöhe des Mains. Ctmtr.	Bemerkungen.	Tag.
66		...	50	n. Mtg. Gw. u. Rg., Abd. u. v. Mtn. Rg.	1
42		...	52	...	2
25		...	51	...	3
25		...	55	...	4
46		...	57	v. Mtg. u. Abd Rg.	5
75		...	62	Mrg., v. u. n Mtg. Nb. u. Rg., Abd. Gw. u. Rg.	6
47		...	68	...	7
32		...	63	...	8
50		...	54	...	9
30		...	46	...	10
37		...	42	...	11
32		...	38	...	12
45		...	36	Mrg. Gw. u. Rg.	13
33		...	38	...	14
25		...	37	...	15
23		...	35	...	16
22		...	32	...	17
26		...	31	...	18
20		...	35	...	19
63		...	33	n. Mtg Gw u Rg.	20
50		...	31	Mrg. Nb., Abd. Gw.	21
34		...	32	v. Mtn. Rg.	22
55		...	28	v. Mtg. Rg.	23
32		...	27	...	24
25		...	28	...	25
24		...	26	...	26
40		...	28	...	27
36		...	24	...	28
43		...	24	...	29
32		...	22	...	30
38		...	39·5 Monats-Mittel.	7 Rg.-, 2 Nb.- u 5 Gw.-Tage.	

…e- …um …ar …g. …Zoll	Schnee-decke um 12 U. Mtg.	Wasser-höhe des Mains. Ctmtr.	Bemerkungen.	Tag.
.	. . .	21	Abd. Gw. u. Stm.	1
.	. . .	20	Mrg. b. Mtn. Rg	2
.	. . .	22	. . . .	3
.	. . .	22	n. Mtn. u. n. Mtg. Rg., v. Mtg. Gw. .	4
.	. . .	21	n. Mtn. u. Abd. Rg.	5
.	. . .	18	v. Mtn. Rg.	6
.	. . .	17	. . . .	7
.	. . .	18	v. Mtg. u. Abd. Rg.	8
.	. . .	17	n. Mtg. Rg.	9
.	. . .	18	n. Mtn. u. Mrg. Rg.	10
.	. . .	18	. . . .	11
.	. . .	**16**	Mrg. Nb.	12
.	. . .	**16**	n. Mtn. b. n. Mtg. Rg., v. Mtg. Gw u. Stm.	13
.	. . .	18	. . . .	14
.	. . .	19	n. Mtn. u. Mtg. b. Abd. Rg.	15
.	. . .	17	v. Mtg. Gw., Hg., Rg. u. Stm., n. Mtg. Gw.	16
.	. . .	20	v. u. n. Mtg. Rg. . . . . . . [u. Rg.	17
.	. . .	22	Mrg., n. Mtg. u. Abd. Rg.	18
.	. . .	23	Mrg. b. n. Mtg. Rg.	19
.	. . .	27	Mrg. u. v. Mtg. Nb., Mrg. b. Abd. Rg.	20
.	. . .	26	. . . .	21
.	. . .	26	. . . .	22
.	. . .	24	. . . .	23
.	. . .	22	n. Mtg. u. v. Mtn. Gw. u. Rg. . . .	24
.	. . .	22	Mrg. b. Mtn. Rg.	25
.	. . .	28	n. Mtg. b. Mtn. Rg.	26
.	. . .	**32**	n. Mtg. u. Abd. Rg.	27
.	. . .	31	Abd. Rg.	28
.	. . .	30	. . . .	29
.	. . .	29	. . . .	30
.	. . .	30	. . . .	31
.	. . .	22 Monats-Mittel.	19 Rg.-, 5 Gw.-, 3 Stm.-, 2 Nb.- u 1 Hg.-Tage.	

Klink

htigk

Ihr
g.

0
7
5
5
6

5
5
7
6

7
7
3
7
3

0
6
3
5
5

0
3
7
8
5

1
5
4
5
0
5

6

Klinkerfues

htigkeit in Pr

hr g.	10 Uhr Abd.	nee-cke 12 U. tg.	Wasserhöhe des **Mains.** Ctmtr.	**Bemerkungen.**	**Tag.**
0	73	. .	29	Abd. Rg.	1
7	88	. .	27	v. Mtg., Mtg. u. n. Mtg. Gw. u. Rg. .	2
5	70	. .	27	n. Mtg. Rg.	3
5	84	. .	26	n. Mtn. u. n. Mtg. Rg.	4
6	85	. .	26	. . . .	5
5	67	. .	24	. . . .	6
5	72	. .	23	. . . .	7
7	87	. .	24	Mrg. b. n. Mtg. Rg.	8
6	73	. .	25	v. Mtg. Rg.	9
8	78	. .	24	n. Mtg. Rg.	10
7	85	. .	23	v. Mtg., Mtg., Abd. u. v. Mtn. Rg. .	11
7	73	. .	25	Mrg. Rg.	12
3	68	. .	27	Abd. u. v. Mtn. Rg. u. Gw.	13
7	86	. .	25	n. Mtn. Gw., v. Mtg. u. Abd. Rg. . .	14
3	80	. .	**34**	v. Mtg. Rg.	15
0	73	. .	30	. . . .	16
6	74	. .	27	n. Mtg. Rg.	17
3	70	. .	26	. . . .	18
5	62	. .	23	. . . .	19
5	82	. .	24	Abd. Rg.	20
0	83	. .	20	Abd. u. v. Mtn. Rg.	21
3	65	. .	19	. . . .	22
7	77	. .	19	v. Mtg. Rg.	23
8	58	. .	20	. . . .	24
5	80	. .	17	n. Mtg. u. v. Mtn. Rg.	25
1	67	. .	16	Mrg. b. n. Mtg. Stm.	26
5	65	. .	16	. . . .	27
4	64	. .	16	. . . .	28
5	74	. .	17	. . . .	29
0	70	. .	16	. . . .	30
5	80	. .	**15**	. . . .	31
6	75	. .	23 Monats-Mittel.	17 Rg.-, 3 Gw.- u. 1 Stm.-Tage.	

Schnee-decke um 12 U. Mtg.	Wasser-höhe des Mains. Ctmtr.	Bemerkungen.	Tag.
. . .	15	. . . .	1
. . .	16	. . . .	2
. . .	14	v. Mtg., n. Mtg. u. Abd. Rg., n. Mtg. Gw.	3
. . .	15	n. Mtg. Rg.	4
. . .	15	Mrg. Nb., Mrg. u. n. Mtg. Rg. . . .	5
. . .	14	Mrg. u. v. Mtg. Nb.	6
. . .	18	Mrg. b. v. Mtn. Rg.	7
. . .	14	v. Mtg. Rg.	8
. . .	20	v. Mtg. b. Abd. Rg.	9
. . .	22	. . . .	10
. . .	23	. . . .	11
. . .	22	. . . .	12
. . .	22	Mrg. Nb.	13
. . .	23	. . . .	14
. . .	22	. . . .	15
. . .	21	v. Mtg. Rg.	16
. . .	20	v. u. n. Mtg. Rg.	17
. . .	20	. . . .	18
. . .	20	v. Mtn. Rg.	19
. . .	19	n. Mtn., v. u. n. Mtg. Rg.	20
. . .	21	n. Mtn. b. n. Mtg. Rg.	21
. . .	26	n. Mtg. Rg.	22
. . .	25	v. Mtg. u. Abd. Rg.	23
. . .	25	v. Mtg., n. Mtg. u. Abd. Rg.	24
. . .	24	n. Mtg. Rg.	25
. . .	24	Mrg. Rf.	26
. . .	27	Mrg. Rf.	27
. . .	26	. . . .	28
. . .	25	. . . .	29
. . .	23	. . . .	30
. . .	21 Monats-Mittel.	15 Rg.-, 1 Gw.-, 3 Nb.- u. 2 Rf.-Tage.	

Schnee-decke am 12 U. Mtg.	Wasserhöhe des Mains. Ctmtr.	Bemerkungen.	Tag.
. . .	28	. . . .	1
. . .	22	Mrg. u. v. Mtg. Nb.	2
. . .	22	. . . .	3
. . .	20	. . . .	4
. . .	20	. . . .	5
. . .	18	. . . .	6
. . .	18	Mrg. Rf.	7
. . .	18	Mrg. u. n. Mtg. Rg.	8
. . .	19	. . . .	9
. . .	19	Mrg. Rf.	10
. . .	18	Mrg. Rf., n. Mtg. Rg.	11
. . .	17	n. Mtg. u. Abd Rg.	12
. . .	18	Mrg. Nb., v. Mtg. Rg.	13
. . .	19	. . . .	14
. . .	20	Mrg. Nb.	15
. . .	20	Abd. Rg.	16
. . .	20	Abd. Rg.	17
. . .	20	Mrg. Rf.	18
. . .	20	Mrg. Rf.	19
. . .	20	Mrg. Nb., v. Mtg. Rg.	20
. . .	19	Mrg. Rf. u. Nb.	21
. . .	18	. . . .	22
. . .	18	Mrg. Nb., v. Mtg., Abd. u. v. Mtn. Rg.	23
. . .	20	n. Mtn., v. Mtg. u. n. Mtg. Rg. . .	24
. . .	19	v. Mtn. Rg.	25
. . .	19	Mrg., v. u. n. Mtg. Rg.	26
. . .	18	Mrg. b. Mtg. u. Abd. Nb.	27
. . .	20	Mrg. u. Abd. Rg.	28
. . .	19	Mrg. Nb.	29
. . .	20	n. Mtn. u. Mrg. Rg.	30
. . .	22	Mrg. Rg.	31
. . .	19 Monats-Mittel.	14 Rg.-, 8 Nb.- u. 6 Rf.-Tage.	

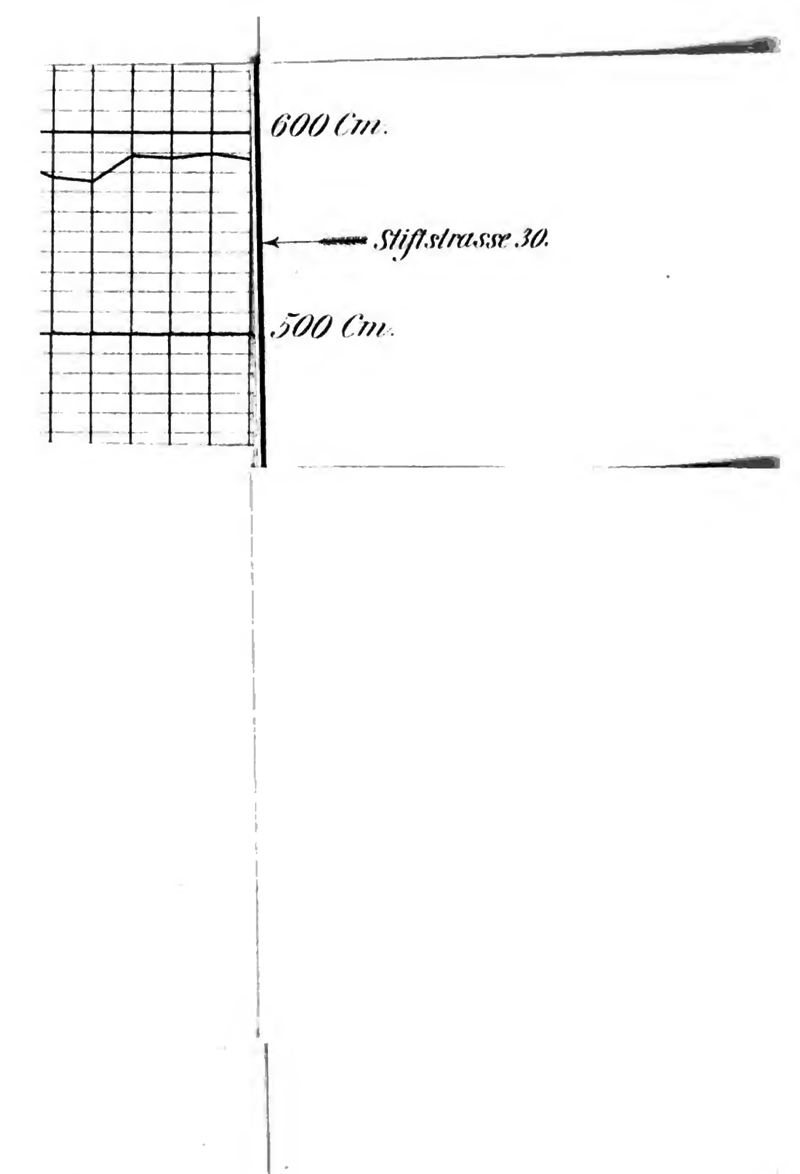
Nov

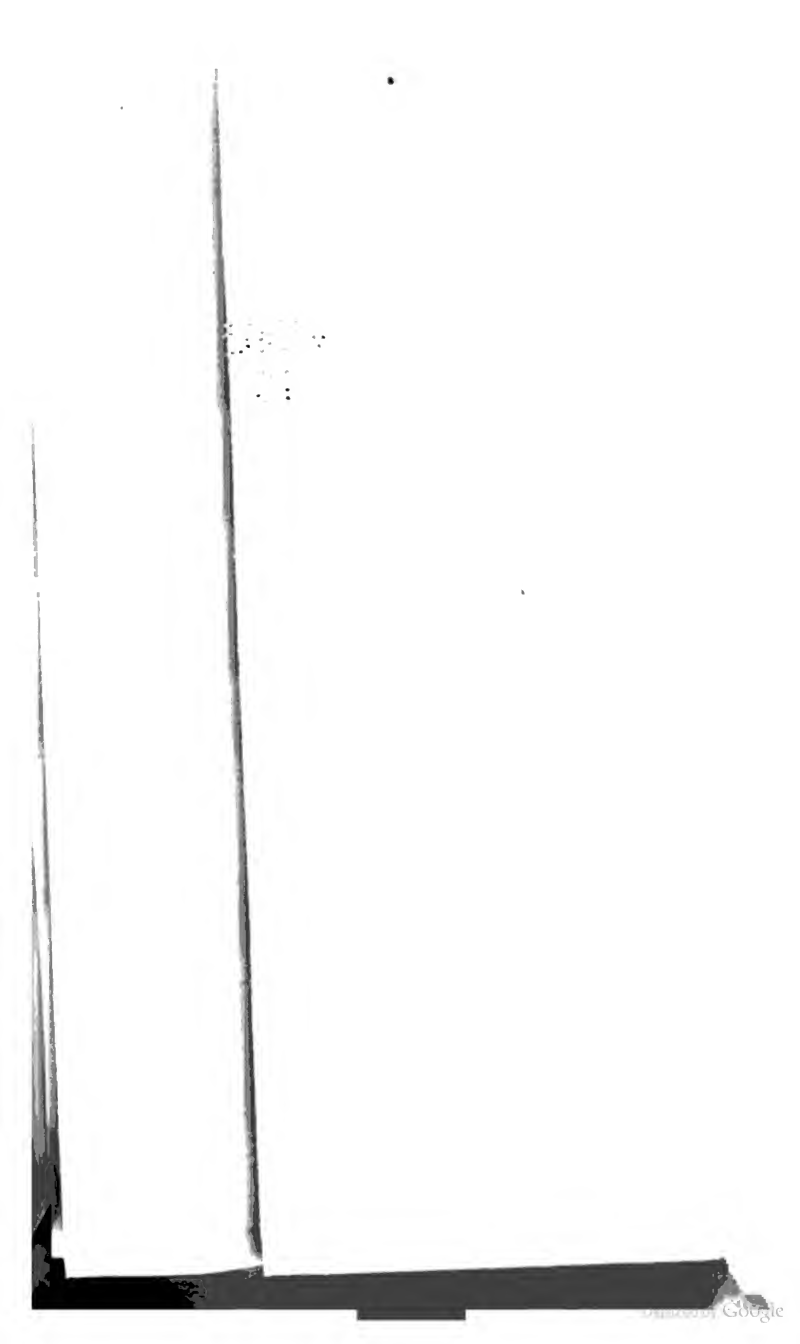
s'sche

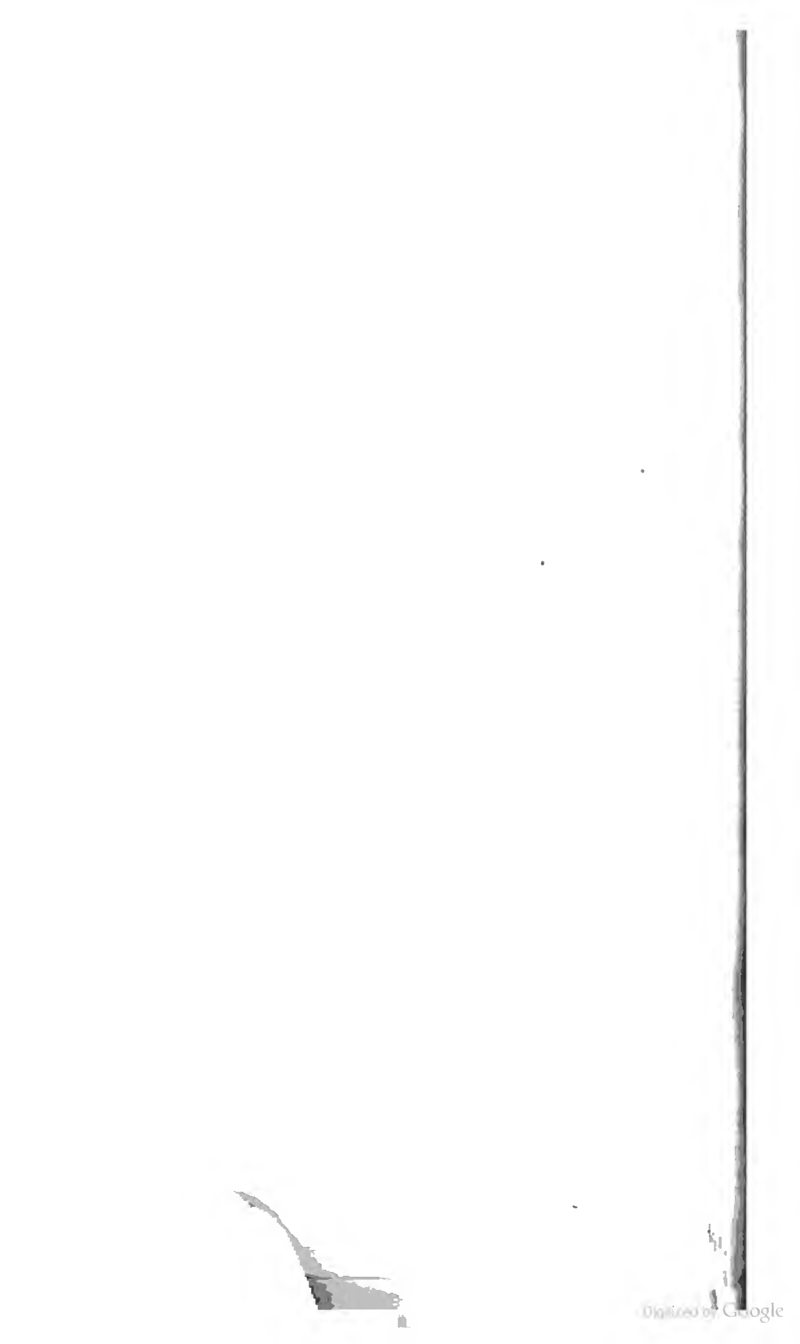
rocent

r	Tag Mit	chnee-decke n 12 U. Mtg.	Wasser-höhe des Mains. Ctmtr.	Bemerkungen.	Tag.
	6	...	21	v. Mtg. Rg.	1
	6	...	20	. . . .	2
	8	...	20	Mtg. Rg.	3
	8	...	20	Mrg. b. Mtg. Nb.	4
2	8	...	22	Mrg. u. v. Mtg. Nb.	5
7	7	...	20	. . . .	6
4	7	...	21	. . . .	7
7	7	...	20	Mrg. u. v. Mtg. Nb., Abd. u. v. Mtn. Rg.	8
9	8	...	22	. . . .	9
38	8	...	19	Mrg., v. u. n. Mtg. Rg.	10
81	8	...	20	. . . .	11
91	8	...	20	Mrg. b. Mtn. Rg.	12
88	8	...	20	. . . .	13
89	8	...	19	. . . .	14
93	9	...	19	Mrg. b. v. Mtn. Nb.	15
91	9	...	18	Mrg. u. Abd. Nb.	16
88	8	...	19	Mrg. u. v. Mtg. Nb.	17
83	8	...	19	. . . .	18
85	8	...	19	. . . .	19
93	8	...	20	Mrg., v. u. n. Mtg. Rg., n. Mtg. Hg.	20
74	7	...	21	. . . .	21
88	9	...	22	Mrg. b. Abd. Rg.	22
82	8	...	23	Mrg. b. n. Mtg. Rg.	23
99	9	...	31	n. Mtg. b. v. Mtn. Rg.	24
79	7	...	41	v. Mtg. Rg.	25
96	8	...	58	. . . .	26
99	9	...	70	Mrg. b. Mtg. Rg. u. Schn., Abd u. v.	27
91	9	...	72	n. Mtn. u. Mrg. Rg. . . . . [Mtn. Rg.	28
89	8	...	89	Mrg. Nb., Abd. u. v. Mtn. Rg.	29
86	8	...	99	Mrg. u. n. Mtg. Rg.	30
89	8	...	31 Monats-Mittel.	13 Rg.-, 1 Rg.- u. Schn.-, 1 Hg- u 7 Nb.-Tage.	

nee-cke 12 U. tg.	Wasserhöhe des Mains. Ctmtr.	Bemerkungen.	Tag.
. .	90	Mrg. Rg.	1
. .	87	Mrg. Rf.	2
. .	86	. . . .	3
. .	77	. . . .	4
. .	70	Mrg., Abd. u. v. Mtn. Rg.	5
. .	61	. . . .	6
. .	57	Mrg. Rg.	7
. .	54	n. Mtn., Mrg. u. v. Mtg. Rg.	8
. .	57	. . . .	9
. .	57	Mrg. Rf.	10
. .	54	. . . .	11
. .	50	Mrg. Rf., Abd. u. v. Mtn. Rg. . . .	12
. .	62	v. Mtg. Nb.	13
. .	64	Mrg. Rg.	14
. .	59	Mrg. Rg.	15
ınd.	53	Mrg. b. v. Mtn. Schn.	16
ınd.	50	. . . .	17
. .	53	Mrg. Rg.	18
. .	61	Mrg. Rf.	19
. .	63	. . . .	20
. .	60	. . . .	21
. .	54	. . . .	22
ınd.	52	v. Mtg. Rg. u. Hg., Mtg. u. n. Mtg. Rg.	23
. .	50	Abd u. v. Mtn. Rg. u. Schn. [u. Schn.	24
. .	43	. . . .	25
. .	42	n. Mtn., Abd. u. v. Mtn. Schn. . . .	26
ınd.	42	v. Mtg., n. Mtg. u. v. Mtn. Schn. . .	27
ınd.	37	Mrg., n. Mtg. u. Abd. Schn.	28
ınd.	38	v. Mtg. Schn., n. Mtg. b v. Mtn. Rg., Abd.	29
ınd.	36	v. Mtg. Rg. . . . . [Nordlicht	30
.	52	Mrg. u. v. Mtg. Rg.	31
age.	57 Monats-Mittel.	10 Rg.-, 4 Schn.-, 3 Rg.- u. Schn.-, 4 Rf.-, 1 Nb.-, 1 Hg- u. 1 Nordlicht-Tage.	


600 Cm.
Stiftstrasse 30.
500 Cm.





Jahresbericht

des

physikalischen Vereins

zu

Frankfurt am Main

für das Rechnungsjahr

1877—1878.

Frankfurt a/M.

C. Naumann's Druckerei.

Mai 1879.

Jahresbericht

des

physikalischen Vereins

zu

Frankfurt am Main

für das Rechnungsjahr

1877—1878.

Frankfurt a/M.

C. Naumann's Druckerei.

Mai 1879.

Inhalt.

Verzeichniss der wirklichen Mitglieder.

Im Geschäftsjahre 1876 — 77 hatte der Verein 305 wirkliche Mitglieder. Von diesen waren bei Beginn des gegenwärtigen Rechnungsjahres 34 theils ausgetreten, theils verzogen und theils gestorben; dagegen waren 27 neue Mitglieder aufgenommen worden, so dass der Verein im Jahre 1877—78: 298 wirkliche Mitglieder zählte. Die Namen derselben sind in alphabetischer Ordnung folgende:

Herr Adler, Nathaniel, Consul.
" Albert, E. C., Mechanikus.
" André, Emil.
" Andreae, Edward
" Askenasy, M., Dr. med. u. Hofrath.
" Auffarth, F. B.
" Bacher, Max.
" le Bailly, Georges, Zahnarzt.
" Bansa, Gottlieb.
" Bansa-Streiber, Conrad.
" de Bary, Jac., Dr. med.
" de Bary, Heinr. Anton.
" Bauer, Gottlieb.
" Beck, Carl Friedr.
" Becker, Hermann, Dr. phil.
" Berger, Joseph, Dr. phil.
" v. Bethmann, Moritz, Freiherr.
" Beyer, Chr. Friedrich.
" Beyerbach, Eduard.
" Bier, Max.
" Bingel, Hermann.
" Blum, Hermann, Apotheker.
" Blum, Isaak, Lehrer.
" Blumenthal, Rudolf.
" Bockenheimer, J. H., Dr. med.
" Bohrmann, Bernhard.
" Bolongaro, C. M.
" v. Boltog, A. C. W., Dr. jur., Stadtrath.
" Bomm, Heinrich.
Herr Bonn, Baruch.
" Brentano, Louis, Dr. jur.
" Brofft, Franz.
" Brönner, Julius.
" Brönner, Robert.
" Buchka, F. A., Apotheker.
" Bütschly, O., Dr. phil.
" Büttel, Wilhelm.
" Cnyrim, Victor, Dr. med.
" Crespel, Georg.
" Cristiani, Karl Anton.
" Dann, Leopold.
" Defize, A.
" Denzinger, Franz Jos., Dombaumstr.
" Dietrich, Christ., Dr., Oberstaabsarzt.
" Diefenbach, Carl.
" Distel, Ludwig.
" Dondorf, B.
" v. Donner, Phil.
" Dreher, Louis.
" Drexel, Georg Friedrich.
" Dronke, Ferdinand, Dr.
" Drory, William W., Director.
" Ellissen, J. E., Dr. jur.
" Elsas, Jonas, M.
" Emden, Leopold.
" Engelhard, Carl, Apotheker.
" English, Heinrich.
" Epstein, Theobald, Dr. phil.

Herr v. Erlanger, R., Baron.
" Erlanger, Jacob.
" Erps, Carl.
" Ettling, Georg Friedr. Jul.
" Eyssen, Georg, Ingenieur.
" du Fay, J. N.
" Feist-Belmont, Aug.
" Feist-Belmont, Carl.
" Finger, Eduard.
" Finger, Fr. A., Dr. phil., Oberlehrer.
" Fleck, A., Dr. jur., Stadtamtmann.
" Flersheim, Eduard.
" Flesch, J. G., Dr. med.
" Flinsch, Wilhelm.
" Forell, Robert.
" Franc v. Lichtenstein, R.
" Franck, Albert.
" Frank, H., Apotheker.
" Frank, Jacob.
" Fresenius, Phil., Dr. phil., Apotheke.
" Frey, Ferdinand.
" Frey, Philipp.
" Friedleben, Alex Th., Dr. med.
" Friedleben, Carl.
" Friedleben, Christoph.
" Friedleben, Theodor.
" Friedmann, Joseph.
" Fries-Dondorf, Jacob.
" v. Fritzsche, C. A. Th., Dr. phil.
" Fritz, G. A. H., Mechanikus.
" Fronmüller, Conrad, Dr. phil.
" Fuld, Ludwig.
" Fulda, Carl Herm.
" Gans, Leo, Dr. phil.
" Geldmacher, Friedr. Wilh.
" Gerson, Jacob, General-Consul.
" Getz, Max, Dr. med.
" Glöckner, Julius, Ingenieur.
" Gogel, Alex Noë.
" Goldmann, Heinrich.
" Goldschmidt, Adolf B. H.
" Goldschmidt, B. M.
" Goldschmidt, Eduard.
" Gontard, Friedr. Moritz.
" Gossi, C. G.
" Grimm, Fritz.
" v. Guaita, Max.
" Gundersheim, Joseph.
" Hanau, Heinr. Ant.
" Harth, Mathias.
" Hartmann, Philipp.
" Hassel, Georg, Dr. phil.
" Hasselhorst, Joh. Heinr.
" Hasslacher, Franz.
" Hasslacher, Jacob.

Herr Hauck, Georg.
" Helferich, Karl.
" Hessenberg, Friedr. Aug.
" v. Heyden, Lucas, Hauptmann z. D.
" v. Heyder, J. G.
" Hilger, Herm., Mechaniker u. Optiker.
" Hoff, Carl.
" Hohenemser, Wilhelm.
" v. Holzhausen, Georg.
" Horkheimer, Anton.
" Horn, Adolf.
" Hübner, Louis.
" Jäger, Rudolf, Dr., Director.
" Jassoy, Ludw. Wilh., Apotheker.
" Joel, Otto.
" Jost, C., Apotheker.
" Jung, Karl.
" Keller, Adolf.
" Kerner, G., Dr. phil.
" Kessler-Gontard, Fried. Jac., Senator.
" Kessler, Heinrich.
" Kirchheim, Raphael.
" Kirchheim, Simon, Dr. med.
" Kissel, Georg.
" Klee, Franz.
" Klein, Jacob Philipp.
" Kloss, J. J. C., Senator, Dr. jur.
" Knopf, Ludwig, Dr. jur., Stadtrath.
" Koch, Wilh.
" Kohn-Speyer, Sigismund.
" Krämer, Wilhelm.
" Kramer, Georg.
" Krebs, Georg, Dr. phil.
" Krepp, Friedr. Carl.
" Krüger, Carl.
" Ladenburg, Emil.
" Leonhardt, Karl, Prof., Dr. der Thierheilkunde.
" Levy, Jacob, Dr. med.
" Lindheimer, Joh. Gerh. Christian.
" Lindheimer, Julius.
" Lion, Franz.
" Lochmann, Richard.
" Löhnholdt, Franz.
" Lorey, Karl, Dr. med.
" Löwe, Julius, Dr. phil.
" Lucius, Eugen, Dr. phil.
" Mack, Georg.
" Marburg, Rudolf.
" Marx, Ferd. Aug., Dr. med.
" Matti, J. J. A., Dr. jur.
" May, Franz, Dr. chem.
" May, Julius.
" Mayer, Hermann.
" Mayer, Otto.

Herr Melcher, Heinrich.
" Mensing, Eduard.
" Merton, Albert.
" Metzler, G. F.
" Meyer, Fr., Apotheker.
" Mezger, Hermann.
" Milani, Heinrich.
" Minjon, Hermann.
" Moehring, Georg H.
" Moldenhauer, Carl, Dr. phil.
" Moldenhauer, Franz.
" Moritz, Wilhelm.
" Mouson, Daniel.
" Müller, Joh. Phil.
" Müller, Otto
" Müller, Th. A., Kanzleirath, Dr. jur.
" Mumm v. Schwarzenstein, H., Consul.
" Mumm v. Schwarzenstein jun., Herm.
" Mylius, C. J., Architekt.
" Nestle, Richard.
" Neubürger, Theodor, Dr. med.
" de Neufville, Gustav Adolf.
" Neumüller, Fritz.
" Nonne, August, Apotheker.
" Ochs, Siegfried.
" Oehmer, Wilh. Theodor.
" Offenbächer, Karl.
" Ohlenschlager, J. J. L., Dr. jur.
" Oplin, Ludwig.
" Oppenheim, S. E. M.
" Oppenheimer, Charles.
" Oppenheimer, Joseph.
" Oppenheimer, Marcus Moritz.
" Oppenheimer, Maximilian.
" Osterrieth-Laurin, August.
" Passavant, G., Dr. med.
" Passavant, Hermann.
" Passavant, Ph. Theodor.
" Perelis, Ludwig.
" Perron, Adam.
" Petersen, Theodor, Dr. phil.
" Petsch-Goll, Joh. Phil.
" Pfeffel, Friedr.
" Pfefferkorn, R., Dr. jur.
" Pfeiffer, Eugen.
" Pfeiffer, Theodor.
" Pfungst, Julius.
" Pichler, Heinrich.
" Posen, Eduard J.
" Posen, J. L.
" Priester, Christian.
" Quandt, Otto.
" Quilling, Friedr. Wilh.
" Quirin, Martin.
" Raabe, Ernst, Lehrer.

Herr v. Rauch, Franz.
" Rehn, H., Dr. med.
" Reichard, August
" Reichard, Philipp.
" Reichard-d'Orville, Georg.
" v. Reinach, Adolph, Baron.
" Reiss, Jacques.
" Renner, Fritz.
" Ricard, Adolph.
" Rieger, Wilhelm.
" Rikoff, Jacob.
" Ritter, Ferdinand.
" Rosenberger, F., Dr.
" Roeder, Theodor.
" Rössler, Friedr. E., Münzwardein.
" Rössler, Hector.
" Rössler, Heinrich, Dr. phil.
" v. Rothschild, M. Karl, Freiherr.
" v. Rothschild, W. Karl, Freiherr.
" Rottenstein, Herm., Dr., Zahnarzt.
" Rütten, Joseph.
" Rumpf, Gustav Andreas, Dr phil.
" Scharff, Alexander.
" Schilling, D. E., Dr. med.
" Schindler, E., Prof. Dr.
" Schlemmer, J. F. S. M., Dr. jur.
" Schleussner, C., Dr. phil.
" Schmidt, Gustav.
" Schmidt, Heinr., Dr. med.
" Schmidt, J. Ad. F., Dr. med.
" Schmidt, Moritz, Dr. med.
" Schmölder, P. A.
" Schnabel, Hugo.
" Schnapper, Isidor Heinrich.
" Schneider, Alexander.
" Schneider, Johannes.
" Schölles, Joh., Dr. med.
" Schumacher, Georg Friedr.
" Schwab, Moses.
" Schwarzschild, Ferd.
" Sonnemann, Leop.
" Spiess, Alex., Dr. med.
" Stein, Sieg. Theodor, Dr. med.
" Stephani, C. J., Dr. phil.
" Stern, Theodor.
" Stoltze, Friedr.
" Strauss, O. D.
" Sulzbach, Moritz.
" Töplitz, Julius.
" Treupel, Friedr. Daniel.
" Trier, Samuel.
" Ullmann, Daniel.
" Valentin, Karl.
" Vogt, Ludwig, Director.
" Wagner, Joh. Phil.

Herr Wallach, J., Dr. med.
„ Wallerstein, Heinrich.
„ Weber, Andr., Stadtgärtner.
„ Weber, Eduard.
„ Weckber, Peter.
„ Weismann, Wilh.
„ Weydt, Nicolaus.
„ Wirsing, Paul, Dr. med.
„ Wittekind, Dr. jur.
„ Wolf, Otto.
„ Wollweber, Friedr. Wilhelm.

Se. Hoheit Friedrich Wilhelm, Erbprinz zu Ysenburg und Büdingen.
Herr Zehfuss, G., Dr.
„ Zeidler, C., Dr.
„ Ziegler, Christian.
„ Ziegler, Julius, Dr. phil.
„ Ziem, Gustav Franz.
„ Zimmer, C. C., Dr. phil.
„ Zimmer, Georg Conrad.
„ Zipp, Carl.
„ Zisemann, Joh.

Verzeichniss der Ehren-Mitglieder.

rr Friedrich Thomas Albert dahier.
" Prof. A. Baeyer in München.
" Akademiker Dr. Baudouin in Paris.
" Prof. Dr. v. Baumhauer in Haarlem.
" Prof. Dr. Becquerel in Paris.
" Prof. Dr. Beetz in München.
" Prof. Dr. Rud. Boettger dahier.
" Prof. Dr. A. Buchner in München.
" Prof. Dr. Buff in Giessen. † [1])
" Geh. Hofrath Professor Dr. Bunsen in Heidelberg.
" Prof. Butleroff in St. Petersburg.
" Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Clausius in Bonn.
" Geheimrath Prof. Dr. Dove in Berlin. † [2])
" Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Duflos in Annaberg.
" Dr. Georg Engelmann in St. Louis.
" Hofrath Prof. Dr. von Ettingshausen in Wien † [3])
" Prof. Dr. G. Th. Fechner in Leipzig.
" Geh. Rath Prof. Dr. v. Fehling in Stuttgart.
" Geh. Hofrath Prof. Dr. Fresenius in Wiesbaden.
" Prof. Gemellaro in Catania.
" Geh. Medicinalrath Professor Dr. Göppert in Breslau.
" Prof. Dr. v. Gorup-Besanez in Erlangen. † [4])
" Prof. Dr. Carl Gräbe in Genf.
" Geh. Hofrath Prof. Dr. Hankel in Leipzig.
" Prof. Dr. Heintz in Halle.
" Geheimrath Prof. Dr. Helmholtz in Berlin.
" Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. A. W. Hofmann in Berlin.
" Hermann Honegger in Orotava auf Teneriffa.

Herr Prof. Dr. v. Jolly in München
" Geh. Rath Prof. Dr. Kekulé in Bonn.
" Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Kirchhoff in Berlin.
" Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Knoblauch in Halle.
" Prof. Dr. Franz v. Kobell in München
" Prof. Dr. Friedr. Kohlrausch in Würzburg.
" Geh. Hofrath Prof. Dr. Kolbe in Leipzig.
" Geh. Hofrath Prof. Dr. Herm. Kopp in Heidelberg.
" Prof. Dr. F. Kuhlmann in Lille.
" Prof. Dr. A. Kundt in Strassburg.
" Prof. Dr. Landolt in Aachen.
" Prof. Dr. Lenz, Mitglied der kais. russ. Akademie in St. Petersburg.
" Prof. Dr. Lerch in Prag.
" Prof. Dr. C. Liebermann in Berlin.
" Prof. Dr. Limpricht in Greifswald.
" Prof. Dr. Listing in Göttingen.
" Prof. Dr. Löwig in Breslau.
" Prof. Dr. F. Melde in Marburg.
" Prof. Dr. Mendelejeff in St. Petersburg.
" Inspector Dr. Meyerstein in Göttingen.
" Medicinalrath Prof. Dr. F. Mohr in Bonn.
" Prof. Dr. Ludwig Moser in Königsberg.
" Prof. Dr. Mulder in Utrecht.
" Prof. Dr. J. J. Nervander in Helsingfors.
" Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Neumann in Königsberg.
" Prof. Dr. G. Neumayer, wirkl. Adm.-Rath u. Director der Deutschen Seewarte in Hamburg.
" Prof. Dr. J. J. Oppel dahier.

[1]) Gestorben am 24. December 1878.
[2]) " " 4. April 1879.
[3]) " " 25. Mai 1878.
[4]) " " 24. November 1878.

Herr Geheimrath Prof. Dr. M. v. Pettenkofer in München.
" Prof. Dr. J. A. F. Plateau in Gent.
" Prof. Dr. Rammelsberg in Berlin.
" Prof. Dr. v. Reusch in Tübingen.
" Prof. Theod. Richter in Freiberg.
" Akademiker Prof. Dr. Peter Riess in Berlin.
" Dr. med. Ed. Rüppel dahier.
" Director Dr. Heinrich Schröder in Mannheim.
" Prof. Dr. Stern in Göttingen.
" Dr. med. W. Stricker dahier.
" Prof. Dr. Virchow in Berlin.
" Dr. G. H. Otto Volger dahier.
" Hofrath Prof. Dr. Rud. v. Wagner in Würzburg.

Herr Geh. Hofrath Prof. Dr. Wilh. Weber in Göttingen.
" Prof. Dr. Adolf Weiss in Lemberg.
" Prof. Carl Wiebel in Hamburg.
" Hofrath Prof. Dr. Wiedemann in Leipzig.
" Prof. und Akademiker Dr. Wild in St. Petersburg.
" Prof. Dr. H. Will in Giessen.
" Prof. Dr. Wislicenus in Würzburg.
" Prof. Dr. Wittstein in München.
" Geh. Rath Prof. Dr. Wöhler in Göttingen.
" Prof. Dr. Wüllner in Aachen.
" Akademiker Prof. Dr. Adolf Wurtz in Paris.
" Prof. Dr. J. K. F. Zöllner in Leipzig.

Vorstand.

Den Vorstand bildeten in dem verflossenen Geschäftsjahre von ctober 1877 bis October 1878 die Herren:

Stadtamtmann Dr. Alb. Fleck,
C. Jost,
Dr. E. Lucius,
Dr. G. Krebs,
J. H. Schnapper,
G. Reichard-d'Orville.

Den Vorsitz führte Dr. Fleck, die Casse Schnapper, das ecretariat Reichard-d'Orville.

Lehrthätigkeit.

In dem zurückgelegten Geschäftsjahre sind von den beiden Docenten les Vereins, Professor Dr. Boettger und Dr. Nippoldt, nacholgend verzeichnete Vorlesungen gehalten worden, die sowohl von ereinsmitgliedern, wie von Abonnenten und den Schülern der oberen lassen hiesiger öffentlicher Schulen mit reger Theilnahme besucht rurden, und zwar:

A. Im Winter-Semester 1877—1878:

Iontag und)ienstag: Abends von 7—8 Uhr: Experimental-Chemie. Professor Dr. Boettger.

Iittwoch, Nachmittags von 4—5 Uhr: Experimental-Physik, II. Theil: Optik, Wärme u. electrische Erscheinungen. Dr. Nippoldt.

)onnerstag, Abends von 7—8 Uhr: Die Lehre von der Electricität und dem Magnetismus. Derselbe.

Samstag, Abends von 7—8 Uhr: Mittheilungen und Besprechungen über neuere Entdeckungen im Gebiete der Physik und Chemie.

B. Im Sommer-Semester 1878:

Mittwoch, Nachmittags von 4—5 Uhr: Praktische Anleitung zur Ausführung chemischer und physikalischer Fundamentalversuche. Professor Dr. Boettger.

Donnerstag, Abends von 7—8 Uhr: Akustik. Dr. Nippoldt.

Samstag, Abends von 7—8 Uhr: Mittheilungen und Besprechungen über neuere Entdeckungen im Gebiete der Physik und Chemie.

Auf Wunsch mehrerer Mitglieder des Vereins, doch auch einmal einige Vorlesungen mehr populären Inhalts aus dem Gebiete der Physik und Chemie für einen grösseren Kreis von Zuhörern, und zwar für Damen sowohl wie für Herren, zu veranstalten, sah sich der Vorstand veranlasst, einen Cyclus solcher Vorträge durch die zwei Docenten des Vereins, von 14 Tagen zu 14 Tagen in der Sonntags-Abendstunde von 7—8 Uhr, anzuordnen. Professor Dr. Boettger behandelte demzufolge in fünf solchen Vorträgen das Thema „Ausführung und Erklärung interessanter Versuche aus dem Gesammtgebiete der Chemie". — Dr. Nippoldt in drei Vorträgen: 1) Die Bedeutung des Wasserdunstes in der Atmosphäre für das Wetter; 2) Die Dampfmaschine, und 3) Der Bau unseres Planetensystems.

Diese Vorträge erfreuten sich eines ausserordentlich grossen Beifalls und wurden stets von einem sehr zahlreichen Zuhörerkreis auf's Fleissigste besucht.

In den samstägigen, lediglich zu Mittheilungen und Besprechungen über neuere Entdeckungen und Beobachtungen im Gebiete der Physik und Chemie bestimmten Zusammenkünften der Vereinsmitglieder wurden während des genannten Geschäftsjahres abwechselnd von Professor Dr. Boettger und Dr. Nippoldt folgende Gegenstände, theils in kürzeren Referaten, theils in ausführlicheren Mittheilungen zur Sprache gebracht, durch instructive Versuche erläutert und oft durch eigene Erfahrungen und Beobachtungen ergänzt und erweitert, und zwar:

I. Von Professor Dr. Boettger.

1) Ueber Gewinnung des Silbers in schwammigem Zustande. Die Verwendung des sogenannten Blattgoldes und des Goldes in ganz lockerem Zustande für zahnärztliche Zwecke zum Ausfüllen (Plombiren) hohler Zähne, und besonders die Geheimhaltung der Gewinnung solch' schwammigen Goldes von Seiten der Fabrikanten gab Veranlassung, dass Redner Versuche mit verschiedenen Silbersalzen anstellte, um das theure Gold zu dem genannten Zwecke durch das weit wohlfeilere Silber zu ersetzen, falls es nämlich gelänge, letzteres in einen ebenso lockeren, schwammigen Zustand

berzuführen, wie das Gold. Er fand schliesslich, dass das von rof. Himly jüngst zur Glasversilberung empfohlene weinsaure Silber sich ausserordentlich leicht in solch' lockere Schwammrm überführen lasse. Versetzt man nämlich eine Auflösung von lpetersaurem Silber mit einer Auflösung von sogenanntem Seignettelz (weinsaurem Kali-Natron) in genügender Menge, so scheidet sich is weinsaure Silber in Gestalt eines zarten weissen Pulvers ab; sst man dasselbe oberflächlich mit Wasser aus, trocknet es vor chtzutritt geschützt und erhitzt es schliesslich in vollkommen ocknem Zustande auf einem dünnen Kupfer- oder Messingbleche ıer einem einfachen Bunsen'schen Gasbrenner, so sieht man es einer ausserordentlich voluminösen, spiegelglänzenden Masse reinsten lbers hoch aufschwellen. Bei Anstellung von Versuchen mit diesem hwammigen Silber, durch praktische Zahnärzte, hat sich indess zeigt, dass es das Blattgold nicht vollkommen zu ersetzen im ande sei, da seine Theilchen, härter als Gold, nicht so innig wie is weichere Gold durch Zusammendrücken aneinander adhäriren; ımerhin dürfte es aber, wenn auch nur theilweise zu diesem, doch r anderweite chemische Zwecke noch ein brauchbares Material ıgeben.

2) Nachweisung von Alkohol im Chloroform und hloralhydrat. Versetzt man Chloroform oder eine wässerige ösung von Chloralhydrat vorsichtig mit einer Auflösung von Mobdänsäure in concentrirter reiner Schwefelsäure, so gibt sich die nwesenheit selbst sehr geringer Mengen von Alkohol in diesen für ztliche Zwecke so häufig in Anwendung kommenden Medicamenten ırch eine intensive Blaufärbung zu erkennen. Eine Bedingung s Gelingens hierbei ist, dass man bei Zusatz der molybdänsauren hwefelsäure zu den genannten Flüssigkeiten eine allzustarke Ertzung derselben vermeide, dass man mithin sehr vorsichtig und in nzelnen Intervallen die Säuremischung hinzusetze.

3) Ueber Hervorrufung eines krystallinischen Geiges von Zinn in schillernden Farben. Löscht man, nach ner Beobachtung von Dr. Bering, sogenanntes Weissblech, welches an vorsichtig bis zu eben beginnendem Schmelzen seines Zinnüberges erhitzt hatte, in einer Flüssigkeit ab, welche aus 2 Theilen lzsäure, 1 Theil Salpetersäure von 1,3 spec. Gewicht, 3 Theilen asser und $1/4$—$1/8$ Theil doppelt chromsaurem Kali besteht, spült erauf das Blech ab, benetzt es abwechselnd wiederum schwach mit lzsäure und einer wässerigen Lösung von unterschwefligsaurem atron, so sieht man prachtvolle in den verschiedensten Farben ielende Krystalle auf dem Bleche entstehen, je nachdem man die nwirkung längere oder kürzere Zeit hatte andauern lassen.

4) Ueber Erkennung, resp. Nachweisung von Blutpuren in Zeugen, Geweben, auf Metallen u. s. w. Man



verfährt dabei auf folgende Weise: Zunächst bereitet man sich aus 5 Gramm Guajakharz und 100 Cubikcentimeter absoluten Alkohols eine klare, filtrirte Lösung. Hierauf mischt man in einem Reagensglase circa 5 Cubikcentimeter von dieser Lösung mit einem gleichen Volumen rectificirten Terpentinöls. Fügt man nun den mit schwacher Essigsäure in der Wärme behandelten, resp. aufgelösten, wenn auch noch so kleinen Fleck fraglichen Blutes hinzu und erwärmt das Ganze schwach, so gibt sich beim Vorhandensein von Blut dies durch eine intensive Blaufärbung zu erkennen.

5) Einfaches, höchst charakteristisches Erkennungsmittel von Seide in Geweben. Leinen und Baumwolle werden bekanntlich beim Behandeln mit einer 60 ° Baumé starken Lösung von Chlorzink in der Siedhitze nicht angegriffen, während Seide in wenigen Augenblicken darin vollständig sich löst.

6) Praktische Verwendung des Leuchtgases bei dessen Verbrennung ohne Flamme. Handelt es sich z. B. darum, gewisse Stoffe bei chemischen Analysen langsam und ohne Verlust an Material zu entwässern, insbesondere solche, die leicht beim Erhitzen verstäuben, z. B. Thonerde, kohlensaure Magnesia, Infusorienerde u. dergl., so braucht man dieselben nur in einen Platintiegel zu füllen, diesen bis zur starken Rothgluth über der Gasflamme zu erhitzen, sodann die Flamme durch schnelle Drehung des Gaskrahnes zum Verlöschen zu bringen und dann das von Neuem ausströmende Gas auf den glühenden Platintiegel einwirken zu lassen. Der Tiegel fährt dann fort zu glühen.

7) Ueber die Entzündungs-Temperatur eines Gemisches von Sauerstoffgas und Schwefelkohlenstoffdampf. Bekanntlich explodirt ein solches Gemisch schon bei Annäherung eines mässig heiss gemachten (noch keineswegs rothglühenden) Eisendrahtes. Die Temperatur, bei welcher dieses stattfindet, beträgt nach unseren Untersuchungen circa 228 ° C. Da dies nun genau der Schmelzpunkt des Zinnes ist, so lässt sich ein in einem Blechcylinder (von ungefähr 24 Cubikcentimeter Länge und 6 Cubikcentimeter Weite) eingeschlossenes Gemenge der Art bei vorsichtigem Einschütten einer kleinen Quantität geschmolzenen Zinnes (indem man die Mündung des Blechcylinders schräg nach aufwärts hält, um nicht von dem herausgeschleudert werdenden flüssigen Metall getroffen zu werden) zum Explodiren bringen.

8) Ueber Farbenwandlung des Magnesiumplatincyanürs. Von Freundes Hand ward uns ein kleines auf gewöhnlichem Schreibpapier sehr sauber ausgeführtes Gemälde einer mit einer Auflösung von Magnesiumplatincyanür gemalten rothen Rose nebst mit Cobaltchlorür hergestellten kaum sichtbaren Blättern zugesandt. Wurde dieses Papier auf seiner Rückseite vorsichtig mässig erwärmt, so verschwand die gemalte Rose, während die mit einer verdünnten

lsung von Cobaltchlorür ausgeführten kaum sichtbaren Blätter in llgrüner Farbe scharf hervortraten. Entfernte man dann nell die Wärmequelle (die Flamme eines kleinen Gasbrenners), so b man die Rose, während die Blätter noch sichtbar waren, allmälig eder in schönster Farbenpracht zum Vorschein kommen. Ein solcher ersuch lässt sich, wenn man die Erwärmung des kleinen Gemäldes cht allzusehr steigert, beliebig oft mit gleich günstigem Erfolge ederholen.

9) Prüfung der Mineralöle auf eine Beimischung n freien Fettsäuren. Dr. Wiederhold hat in Bezug erauf eine sehr einfache Methode veröffentlicht, die alle bisher benten Prüfungsmethoden an Genauigkeit und Zuverlässigkeit der sführung übertrifft. Zu dem Ende bringt man ein paar Gramme n zerriebene kupferoxydhaltige Kupferasche (sogenannten Kupfermmerschlag) in ein Reagensglas und übergiesst dieselbe mit dem prüfenden Oele. Enthält dasselbe freie Fettsäuren oder von einer waigen Verfälschung des Oels mit Harzöl herrührende Harzsäuren, färbt sich das Oel, namentlich wenn man dasselbe etwas erwärmt tte, in kurzer Zeit grün, und zwar zuerst in der der Kupferasche nächst liegenden Schicht. Diese Reaction sieht man schon im Verlauf n einer halben Stunde sicher eintreten; sie ist äusserst empfindlich d kann in keiner Weise zu Zweifel oder falscher Deutung, selbst cht für Denjenigen Veranlassung geben, welcher zum ersten Male ne solche Untersuchung vornimmt. Da nun bekanntlich freie Fetturen die Metalle mehr oder weniger stark angreifen, so erscheint ese einfache Prüfung mineralischer Schmieröle auf einen ehalt an solchen Säuren von einer nicht zu unterschätzenden Wichgkeit.

10) Zerlegung der Kohlensäure durch brennendes agnesium. Senkt man einen dünnen ausgewalzten Magnesiumaht brennend in einen hohen und weiten, mit kohlensaurem Gase gefüllten Glascylinder, so sieht man das Metall unter starkem unkensprühen und mit blendend weissem Lichte in dieser Kohlenure-Atmosphäre fortbrennen. An den Innenwänden des Glascylinders tzen sich in kurzer Zeit schwarze Kohlenpartikelchen ab, während agnesiumoxyd (sogenannte Magnesia usta) sich ablagert.

11) Das Verhalten des übermangansauren Kalis zu erpentinöl. Es ist bekannt, dass Terpentinöl bei längerem Afewahren, insbesondere in nicht ganz damit gefüllten Flaschen, unter em Zutritt der Luft und der Einwirkung von Licht, sich theilweise erharzt (oxydirt) und dann Eigenschaften zu erkennen gibt, die man ei frisch destillirtem Oele nicht wahrnimmt; unter anderen, dass es leichend wirkt und hin und wieder in der That auch benutzt ird zum Bleichen von Elfenbein, Knochen u. dergl. Man schrieb iese Eigenschaft fast allgemein einem Ozongehalte des Oeles zu

Es lässt sich indess experimentell nachweisen, dass in einem Oele, welches die oben angeführten Eigenschaften besitzt, wie es scheint, keineswegs Ozon, sondern Spuren von Wasserstoffsuperoxyd enthalten sind, und dass man im Stande ist, auf künstlichem Wege und in kürzester Zeit (indem man zu gewöhnlichem Terpentinöl unter stetem Umrühren mit einem Glasstabe tropfenweise eine wässerige Lösung von übermangansaurem Kali setzt) dieses Oel so mit Wasserstoffsuperoxyd zu beladen, dass letzteres durch jodcadmiumhaltige Stärkelösung, unter Hinzufügung eines Krystallfragments von Eisenvitriol, mit Leichtigkeit nachgewiesen werden kann. Es ist in der That höchst auffallend, dass bei noch so lange andauerndem Zusetzen einer wässerigen Lösung von übermangansaurem Kali zu Terpentinöl, ersteres fortwährend, unter Abgabe eines Theiles seines Sauerstoffgehaltes und unter Reduction zu Mangansuperoxydhydrat, seine schöne rothe Farbe fast momentan verliert. Bei der Prüfung des Oeles auf seinen Wasserstoffsuperoxydgehalt verfährt man am Besten auf folgende Weise: Man überschütte in einem Reagensglase einige Cubikcentimeter des Oeles zunächst mit etwas Aethyläther, füge dazu ein doppeltes Volumen destillirten Wassers, hierauf einige Tropfen jodcadiumhaltige Stärkelösung und schliesslich ein kleines Krystallfragment von Eisenvitriol. Lässt man nun den Inhalt des Reagensglases durch Neigung des Glases einige Male hin- und hergleiten, so sieht man in wenig Augenblicken die unterste wässerige Schicht im Glase sich intensiv lasurblau färben, als sicherstes Zeichen der Anwesenheit von Wasserstoffsuperoxyd.

12) Ueber das Verhalten des Borsäureanhydrids zu Wasser. Wenn man, nach einer Beobachtung Ditte's, geschmolzene und auf's Feinste gepulverte Borsäure mit ihrem doppelten Gewichte Wasser überschüttet und umrührt, so nimmt das Volumen der Säure augenblicklich zu und die Temperatur des Ganzen steigt in kurzer Zeit auf mehr als 100° C., während das überschüssige Wasser in Dampfgestalt entweicht. Bedient man sich hierbei zum Umrühren des Gemisches eines kleinen, aus Rose's Metalllegirung gegossenen Löffels, statt eines Glasstabes, so sieht man denselben in wenigen Minuten in Fluss gerathen.

13) Ueber die Verwendung des Stärkezuckers (der Glykose) in der praktischen Chemie. Nach unseren Beobachtungen gibt es kein einfacheres, reinlicheres und zugleich wirksameres Reductionsmittel für Chlorsilber, wie überhaupt für in Wasser sowohl lösliche, als unlösliche Silbersalze, als Stärkezucker, unter Mitanwendung von Aetznatron. Ueberschüttet man z. B. frisch gefälltes, gehörig ausgewaschenes Chlorsilber in einer Porzellanschale mit einer hinreichenden Menge von Natronlauge, fügt hierauf ein dem Gewichte des Chlorsilbers ungefähr gleiches Quantum Stärkezucker hinzu, und erhitzt das Ganze zum Sieden, so sieht man die

Reduction schon innerhalb weniger Minuten, selbst bei Anwendung grösserer Quantitäten Chlorsilbers, eintreten. Das reducirte Silber erscheint nach diesem Vorgange als ein zartes dunkelgraues Pulver. Glüht man dasselbe nach erfolgtem Auswaschen und Trocknen in einem Porzellantiegel über der verstärkten Gasflamme, so gewinnt man das Silber in Gestalt eines locker zusammenhängenden, zarten, mattweiss aussehenden Schwammes, in vollkommener Reinheit. Selbst im Grossen, wo Chlorsilber pfundweise reducirt werden soll, dürfte sich dieses Verfahren durch seine Wohlfeilheit, Eleganz und Sicherheit empfehlen. Ganz dasselbe Verfahren kann auch zur Gewinnung eines ausgezeichnet wirksamen Platinschwarzes und eines schön zinnoberroth aussehenden Kupferoxyduls dienen. Zur Erlangung des erstgenannten Präparates braucht man nur eine Auflösung von Platinchlorid in Wasser mit einem Ueberschuss von Aetznatron zu versetzen, dazu eine entsprechende kleine Menge Stärkezucker zu fügen und das Ganze dann etwa 5—10 Minuten in heftigem Sieden zu erhalten. Alles Platin scheidet sich hierbei unter stürmischer Entwickelung von Kohlensäure in Gestalt eines äusserst zarten, sammetschwarz gefärbten Pulvers ab, und zwar so vollkommen, dass in der darüber stehenden Flüssigkeit keine Spur des Metalles mehr nachweisbar ist. Auf ähnliche Weise verfährt man bei der Gewinnung eines prachtvoll roth aussehenden Kupferoxydulanhydrids, wenn man sich zur Reduction des im Handel vorkommenden sogenannten Bergblaues oder Bremerblaues bedient.

14) Directe Oxydation des atmosphärischen Stickstoffs, als Vorlesungsversuch. Senkt man, nach einer Beobachtung Prof. Kämmerer's, ein langes dünnes Magnesiumband, angezündet, in eine geräumige Flasche von ca. 2 Liter Inhalt, so verbrennt dasselbe darin sehr rasch, und man bemerkt hierauf den intensiven Geruch der salpetrigen Säure im Innern der Flasche, nachdem das gleichzeitig gebildete Magnesiumoxyd sich abgesetzt hat. Das Auftreten von salpetriger Säure in diesem Versuche lässt sich nun auch einem grösseren Zuhörerkreise dadurch kenntlich machen, dass man einige Cubikcentimeter jodcadmiumhaltige Stärkelösung in die Flasche schüttet, wodurch augenblicklich die Flüssigkeit, unter Ausscheidung von Jodamylon, sich intensiv blau färbt. Hierbei wollen wir noch einer unserer früheren Beobachtungen gedenken, die sich auf die Oxydation des Stickstoffs der atmosphärischen Luft mittelst Inductions-Elektricität bezieht. Leitet man nämlich den Funkenstrom eines elektromagnetischen Inductions-Apparates zwischen zwei in einer Glaskugel diamentral sich gegenüberstehenden Platinelektroden durch darin eingeschlossene trockene atmosphärische Luft, so erfüllt sich innerhalb weniger Minuten die Glaskugel mit gelblichen Dämpfen, die schon durch den Geruch sich als salpetrige Säure zu erkennen geben und mit jodcadmiumhaltiger Stärkelösung die obige Reaction zu Wege bringen. Aus dieser Thatsache erklärt sich denn

auch, wesshalb bei Prüfung der freien atmosphärischen Luft auf einen etwaigen Gehalt an Ozon die sogenannten ozonometrischen Papiere (mit jodkaliumhaltiger Stärkelösung überzogene Papierstreifen) ein sehr trügerisches Reagens sind, indem bei eintretender Bläuung derselben das Auftreten der blauen Farbe ebensowohl von salpetriger Säure wie von Ozon herrühren kann, da bei dem steten Vorhandensein freier Luftelektricität, resp. einer Ausgleichung elektrischer Wolken, das Auftreten von salpetriger Säure eine längst bekannte Thatsache ist.

15) Glaswolle als Filtrir-Material. Die Verwendung der sogenannten Glaswolle als Filtrirmaterial erheischt bei feineren analytischen Arbeiten, unserer Beobachtung zufolge, grosser Vorsicht, indem wir gefunden, dass einige Sorten Glaswolle, u. a. die seiner Zeit von dem Erfinder, Herrn Brunfaut in Wien, bezogene Glaswolle, in siedendem Wasser nicht ganz unlöslich ist, während ein von Apotheker Paulcke in Leipzig neuerdings geliefertes Fabrikat von siedendem Wasser nicht angegriffen wird.

16) Ueber ein ausserordentlich empfindliches Reagens auf salpetrigsaure Verbindungen. Dieses von Peter Griess entdeckte und empfohlene Reagens ist das Metaphenylendiamin. Der Genannte hatte schon früher einmal die Diamidobenzoësäure als ein sehr empfindliches Reagens auf salpetrige Säure erkannt, indem diese selbst in fünfmillionfacher Verdünnung damit noch konnte nachgewiesen werden. Da dieses Reagens indess nur auf einem sehr umständlichen Wege zu gewinnen war, so schien es wahrscheinlich, dass sich dasselbe durch das ihm in einem gewissen Sinne so nahe verwandte und zugleich weit leichter zugängliche Metaphenylendiamin werde ersetzen lassen. Es ist dies in der That der Fall, und es bietet das Metaphenylendiamin noch den weiteren Vorzug dar, dass seine Empfindlichkeit gegen salpetrige Säure doppelt so gross ist, als diejenige der Diamidobenzoësäure, da man mittelst desselben noch 1 Theil salpetrige Säure in 10 Millionen Theilen Wasser, d. h. $^1/_{10}$ Milligrm. im Liter, durch eine nach kurzer Zeit eintretende Gelbfärbung deutlich erkennen kann. Wie werthvoll diese Entdeckung für die Untersuchung z. B. eines Trinkwassers ist, wird der analysirende Chemiker zu würdigen wissen, zumal das neue Reagens salpetersaure Verbindungen, dessgleichen Wasserstoffsuperoxyd und andere oxydirende Substanzen, völlig intact lässt.

17) Eine einfache Vorrichtung, um das Zurückschlagen der Flamme eines Gasbrenners zu verhüten. Dazu braucht man nur, nach einer Angabe Dr. Rennard's, einen etwa fingerbreiten, 2—3 Zoll langen Streifen dünnen Kupferbleches in doppelten oder dreifachen Windungen locker zusammen zu rollen und diese kleine Blechspirale bis zur Hälfte in die obere Oeffnung des Brennrohres zu stecken, in welchem dieselbe, in Folge der Elasticität

s Kupferbleches, ganz fest gehalten wird. Die Wirkung dieser
ıfachen Vorrichtung ist eine überraschende; die Flamme kann man
.f diese Weise ganz ausserordentlich verkleinern, ja, den Gasbrenner
ftig bewegen, ohne dass man einen Rückschlag der Flamme zu be-
rchten hat.

18) Die Schwere des kohlensauren Gases einem
·össeren Zuhörerkreise vorzuführen, als Vorlesungs-
·rsuch. Die Schwere des kohlensauren Gases lässt sich einem
össeren Zuhörerkreise auf eine recht in die Augen fallende Weise
der Art kenntlich machen, dass man dieses Gas aus einem Glas-
linder in ein etwas hohes, dünnwandiges, auf einer wohl tarirten
eiarmigen Wage stehendes Becherglas ausschüttet. Die Wagschale,
f welcher das Becherglas steht, kommt augenblicklich zum Sinken,
ihrend beide Wagschalen wieder in die Gleichgewichtslage kommen,
ıald man durch Umkehren des Becherglases die Kohlensäure wieder
tfernt.

19) Ueber ein von Tessié du Mothay zuerst in die
:axis eingeführtes, wesentlich abgeändertes Bleich-
:rfahren thierischer Faserstoffe, wie Wolle, Seide,
:derstoffe u. s. w. Bisher pflegte man diese Stoffe bekanntlich
der Art zu bleichen, dass man sie feucht in geschlossenen Räumen
n Dämpfen brennenden Schwefels einige Zeit aussetzte, oder dieselben
dilnirte, wässrige schweflige Säure so lange eintauchte, bis sie die
hörige Weisse erlangt, und dann schliesslich mit Wasser auswusch
er auswalkte. Nach dem neueren Verfahren erzielt man aber in weit
rzerer Zeit und in viel vollkommenerer Weise eine solche Bleichung,
ını man die genannten Stoffe zunächst in eine mässig concentrirte
sung von übermangansaurem Kali so lange (einige wenige Minuten)
ılegt, bis sie einen schmutzig gelbbräunlichen Farbenton angenom-
:n, hierauf mit Wasser sorgfältig auswäscht und sie dann in eine
sung von doppelt schwefligsaurem Natron einlegt. Wie durch einen
uber sieht man in dieser letzteren Flüssigkeit die Stoffe in das
illanteste Weiss übergehen.

20) Ueber die von Köthe vereinfachte Gewinnungs-
:ise des sogenannten Plessy'schen Grüns, eines
hönen, arsenfreien Farbstoffes. Dieselbe besteht darin, dass
ın 10 Grm. doppelt chromsaures Kali mit 12 Grm. in 100 Cubik-
ıtimeter Wasser gelösten Zucker überschüttet, dazu 30 Cubik-
ıtimeter Phosphorsäure von 1,s spec. Gewicht und 10 Grm. in
Cubikcentimeter Wasser gelöstes Chlorbaryum setzt und das Ganze
ıige Minuten lang im heftigsten Sieden erhält. — Einen nicht
ınder schönen, gleichfalls arsenfreien grünen Farbstoff erhält man
kanntlich auch nach einer Angabe Dr. Casselmann's, indem man
einer concentrirten siedendheissen Lösung von Kupfervitriol eine

gleichfalls concentrirte siedendheisse Lösung von essigsaurem Natron fügt und das Ganze einige Zeit im Sieden erhält.

21) **Ueber die von Braun empfohlene Benutzung der von Hlasiwetz im Jahr 1859 entdeckten Isopurpursäure in der analytischen Chemie.** Diese organische Säure entsteht bekanntlich bei der Aufeinanderwirkung von Pikrinsäure und Cyankalium. Giesst man nämlich ein siedendheisses Gemisch von 1 Theil Pikrinsäure und 9 Theilen Wasser, unter Umrühren, zu einer 60° C heissen Lösung von Cyankalium (2 Theile Cyankalium auf 4 Theile Wasser), so nimmt das Ganze sogleich eine intensiv blutrothe Farbe an und erfüllt sich mit feinen dunklen Krystallen, die nach dem Abkühlen breiartig erstarren; sie sind das Kalisalz der genannten Säure, das in gereinigtem Zustande erhitzt, oder mit concentrirter Schwefelsäure benetzt, mit ziemlich starkem Knall, unter schwacher Feuererscheinung verpufft, eine Eigenschaft, welche auch noch anderen Salzen dieser Säure zukommt. Dieses auffallende und höchst charakteristische Verhalten der Pikrinsäure zu Cyankalium, resp. das momentane Auftreten einer tief blutroth gefärbten Flüssigkeit bei Aufeinanderwirkung beider in Wasser gelöster Stoffe, hat Braun veranlasst, es zu einem äusserst empfindlichen Reagens auf Blausäure und die löslichen Cyanalkalimetalle zu empfehlen. Hat man es mit freier Blausäure in einer Flüssigkeit zu thun, z. B. mit Bittermandelwasser, Kirschlorbeerwasser und dergl., so neutralisirt man eine solche Flüssigkeit zuvor durch etwas Ammoniakwasser, setzt dann einige Tropfen einer Pikrinsäurelösung zu, und erhitzt zum Kochen, worauf, je nach der Menge vorhandener Blausäure, eine mehr oder minder dunkelrothe Färbung der Flüssigkeit entsteht. Die geringste Menge eines Cyanalkalimetalles lässt sich auf diese Weise entdecken.

22) **Ueber ein ausserordentlich empfindliches Reagens auf Kalk.** Es ist dies das von Sonstadt empfohlene wolframsaure Natron, welches die allerkleinsten Mengen von Kalk fällt, so dass die Empfindlichkeit dieses Reagens nahezu mit der des Chlors auf Silbersalze, oder der der Schwefelsäure auf in Wasser gelöste Barytsalze zu vergleichen ist. Da der wolframsaure Kalk in wolframsaurem Natron aber etwas löslich ist, so muss man, namentlich bei Prüfung einer Flüssigkeit mit geringem Kalkgehalte, z. B. bei der Prüfung eines Trinkwassers, von der anzuwendenden wolframsauren Natronlösung nur sehr wenig, d. h. tropfenweise, hinzufügen.

23) **Uebertragung von mit Buchdruckerschwärze angefertigten Drucksachen aller Art auf Collodiumhäute.** Mit grosser Leichtigkeit und Schärfe lassen sich mit gewöhnlicher Buchdruckerschwärze angefertigte, nicht zu alte Drucksachen aller Art auf folgende Weise auf Collodiumhäute übertragen: Man überschütte eine Glas- oder Porzellanplatte mit einer mit einigen Tropfen Copaivabalsam versetzten Collodiumlösung (wie sich deren die

Photographen zu bedienen pflegen), lege dann, sobald nach Verlauf von wenigen Minuten das Collodiumhäutchen soweit eingetrocknet, dass es bei Berührung mit dem Finger nicht mehr an demselben kleben bleibt, das zu übertragende Schriftstück oder die Zeichnung darauf, bringe solche mit einem Baumwollbäuschchen oder mitttels eines Falzbeins in innigste Berührung und ziehe sie vorsichtig von dem Collodiumhäutchen ab; dann erhält man einen vollendeten Abdruck in grosser Schärfe, ohne dass der Originaldruck an Farbenintensität eine wesentliche Einbusse erleidet.

24) Ueber die Haltbarkeit des Wasserstoffsuperoxyds in der Siedhitze. Man nahm bisher allgemein an, dass das Wasserstoffsuperoxyd eine sehr leicht zersetzbare Verbindung des Wasserstoffs mit Sauerstoff sei, die sich, besonders in verdünntem und ungesäuertem Zustande, nicht aufbewahren lasse, ohne sich zu zersetzen. Unseren Beobachtungen zufolge lässt sich indess ein absolut säurefreies und besonders für medicinische Zwecke sich eignendes vollkommen reines Wasserstoffsuperoxyd, selbst in mit gewöhnlichen Korkstopfen verschlossenen Gläsern, wochen-, ja monatelang völlig unzersetzt aufbewahren, lässt sich sogar anhaltend der Siedhitze aussetzen, ohne an Wirksamkeit im mindesten zu verlieren; denn vermischt man ein so behandeltes Präparat im wiedererkaltetem Zustande mit jodcadmiumhaltiger Stärkelösung, unter Hinzufügung eines kleinen Krystallfragments von Eisenvitriol, so sieht man dasselbe augenblicklich, geradeso wie ein nicht zuvor erhitzt gewesenes Wasserstoffsuperoxyd, sich tief lasurblau färben, zum Beweis, dass es unzersetzt geblieben. Wir möchten von neuem hierbei erinnern, wie höchst wünschenswerth es sei, dass dieses so ausserordentlich sauerstoffreiche Präparat, das in chemisch reinem Zustande aus der chemischen Fabrik auf Actien in Berlin (vormals Schering) in jedwedem Quantum zu billigem Preise zu beziehen ist, in den Arzneischatz allgemein aufgenommen werde.

25) Gefahrlose Bereitungsweise des Jodstickstoffs. Fällt man eine Chlorjodlösung (erhalten durch Behandlung von fein gepulvertem Jod mit Königswasser in der Wärme) mit Salmiakgeist, so erhält man ein Präparat, welches sich leicht auf einem Filter aussüssen und in feuchtem Zustande ohne alle Gefahr handhaben lässt. Vertheilt man dasselbe dann in kleinere Antheile auf mehrfach zusammengelegtem Fliesspapier und lässt es bei mittlerer Temperatur vollkommen trocken werden, so sieht man dasselbe in diesem trocknen Zustande niemals von selbst explodiren, sondern erst dann, wenn man es mit einem Holzstäbchen u. dergl. leise berührt. Eine dieser ganz ähnliche Methode einer gefahrlosen Bereitungsweise des Jodstickstoffs ist die von Prof. Rüdorff jüngst empfohlene. Nach demselben übergiesst man etwa 1 Cubikcentimeter Brom mit 10 Cubikcentimeter Wasser, fügt 1 bis 2 Grm. Jod hinzu und schüttelt.

Das Jod löst sich sehr rasch; der dann durch Zusatz überschüssigen Salmiakgeistes entstehende Niederschlag wird abfiltrirt, ausgewaschen und schliesslich mit etwas Alkohol übergossen. Der noch nasse schlammige sammetschwarze Körper wird hierauf in kleinen Portionen mit einem Hornspatel auf Fliesspapier gestrichen und zum Trocknen auf ein Brett gelegt. Nach etwa einer Stunde ist der Jodstickstoff soweit getrocknet, dass er bei Berührung mit einer Federfahne explodirt.

26) Ueber ein merkwürdiges Verhalten von Silberoxyd, insbesondere zu sogenanntem Goldschwefel (Antimonsulfid) und amorphem Phosphor. Es ist bekannt, dass die höheren Oxydationsstufen des Bleies, des Mangans, des Baryums u. s. w. beim Zusammentreffen mit brennbaren Stoffen, nicht selten, besonders beim Zusammenreiben, einen Theil ihres Sauerstoffs schon bei gewöhnlicher mittlerer Temperatur unter Feuererscheinung an diese abgeben, und aus diesem Grunde hat auch unter anderen das Bleisuperoxyd in der Zündholzfabrikation eine sehr belangreiche Bedeutung gewonnen. Vom Silberoxyd kannte man aber bis jetzt nichts Aehnliches der Art, und doch dürfte dasselbe hinsichtlich seiner oxydirenden Eigenschaft dem Bleisuperoxyde nicht nur nicht nachstehen, sondern dasselbe in vielen Fällen sogar an Wirksamkeit noch übertreffen. Reibt man, unseren Erfahrungen zufolge, in einem Porzellanmörser 2 Theile (dem Raume nach) staubtrocknes Silberoxyd mit 1 Theil Goldschwefel zusammen, so sieht man das Gemisch sich ungemein leicht entzünden, ja schon, indem man beide Stoffe auf Schreibpapier mit einer flachen Messerklinge innig mischt und dann durch schwaches Reiben eine mässig starke Friction darauf ausübt. Dasselbe erfolgt beim Zusammenreiben des Silberoxyds mit amorphem Phosphor. Nach einer unserer früheren Beobachtungen entsteht auch durch Benetzen des staubtrocknen Silberoxyds mit einem einzigen Tropfen Phenol oder mit einem Tropfen aus Buchenholztheer bereiteten Kreosots oder käuflichen Nelkenöls, fast augenblicklich, unter Funkensprühen, eine partielle Reduction des Silberoxyds zu metallischem Silber. Auch beim Zusammenreiben von Silberoxyd mit sogenannter Schwefelmilch in einem Porzellanmörser entzündet sich letztere eben so leicht, wie wenn Bleisuperoxyd mit Schwefelblumen einer Friction unterworfen wird.

27) Ueber eine einfache Nachweisung von Arsen in Anilinfarbstoffen. Nach einer Angabe von Dr. Reinsch lässt sich dies ohne Mitanwendung irgend eines besonderen Apparates auf folgende Weise in Ausführung bringen: Man hat nur nöthig, eine kleine Probe, z. B. von Fuchsin, in chemisch reiner Salzsäure in der Siedhitze in einem Reagensglase aufzulösen, und sobald die Auflösung erfolgt, einen dünnen blanken Kupferblechstreifen (einen dünn ausgewalzten Kupferdraht) hinzuzubringen und einige Minuten lang mit dem Erhitzen fortzufahren. Zeigt sich dann beim Abspülen des

Kupferblechs eine Grau- oder Schwarzfärbung, dann ist ein Arsengehalt constatirt, während wenn der Farbstoff arsenfrei war, keine Missfärbung des Kupferbleches eintritt. Diese einfache Prüfungsweise dürfte, was Eleganz und Schärfe anbelangt, kaum der sogenannten Marsh'schen Methode nachstehen.

28) Ueber das Verhalten des Aluminiums zum Quecksilber. Nach einer früherer Beobachtung des Dr. Jehn und Henze, sieht man, sobald metallisches Aluminium, welches auf einem Stücke Leder mit einer Spur Quecksilber gerieben wird, an den geriebenen Flächen, nach einigen Augenblicken, weisse Wülste von Thonerde (Aluminiumoxyd) herauswachsen. In einem noch weit auffallenderen Grade nimmt man diese Erscheinung wahr, wenn man ein Stück Aluminium, auf Quecksilber schwimmend, mit ganz verdünnter Schwefelsäure überschüttet und Alles einige Stunden ruhig stehen lässt. Hierauf sieht man eine mässige Wasserstoffgas-Entwickelung eintreten. Nimmt man jetzt das Aluminium aus der Säure, wäscht es mit Wasser sorgfältig ab und trocknet es mit einem zarten Läppchen gehörig, so sieht man in kürzester Zeit die Thonerde wulstförmig auf allen mit dem Quecksilber in Berührung gestandenen Stellen nicht selten millimeterhoch aus dem Aluminium herauswachsen. Eine besondere Erwärmung des Aluminiums konnte bei diesem auffallenden Oxydationsprocesse nicht beobachtet werden.

29) Eine neue Zündmasse, die durch Schlag sich ruhig entzündet. Man erhält dieselbe, unserer Beobachtung zufolge, durch Mischen gleicher Theile chlorsauren Kalis und auf nassem Wege bereiteten Phosphorkupfers. Dieses von uns vor einigen Jahren auf sogenanntem nassen Wege zuerst dargestellte Phosphorkupfer, (welches man erhält, indem man in einer concentrirten Lösung von Kupfervitriol gewöhnlichen Phosphor anhaltend erhitzt und so lange, unter oftmaliger Erneuerung der Kupfervitriollösung, mit einem Pistill zerreibt, bis derselbe in ein sammetschwarzes Pulver sich verwandelt), zeigt bekanntlich die merkwürdige Eigenschaft, beim benetzen mit einer ganz concentrirten Lösung von Cyankalium, bei gewöhnlicher mittlerer Temperatur, selbstentzündliches Phosphorwasserstoffgas zu entwickeln.

30) Ueber eine Verwendung der Schiesswolle zur Glasversilberung. Behandelt man, unserer Beobachtung zufolge, Schiesswolle, nachdem sie zuvor durch und durch befeuchtet worden, einige Minuten lang mit Natronlauge in der Siedhitze, so löst sie sich (und besonders leicht die von den Photographen benutzte Collodiumwolle) zu einer bräunlichen Flüssigkeit auf, die dann, mit einer grösseren Menge destillirten Wassers versetzt, zur Reduction einer verdünnten Lösung von salpetersaurem Silberoxyd-Ammoniak, in welcher jedoch das Ammoniak nicht vorwalten darf, dienen kann. Versetzt man nämlich diese Silber-

lösung mit einigen Tropfen obiger Collodiumlösung, füllt damit ein wohlgereinigtes Hohlglas, erhitzt es im Wasserbade einige Minuten lang bis auf circa 96 ° Cel., dann erscheinen die Innenwände des Hohlglases auf's Schönste versilbert.

31) Ueber die Nachweisung von Alaun im Rothwein. Ein Alaungehalt des Rothweins soll nach einer Mittheilung Lassaigne's dadurch leicht erkannt werden, dass man den betreffenden Wein in einem Reagensglase ein paar Minuten lang im heftigen Sieden erhält. Bleibt der Wein nach dieser Procedur beim Erkalten vollkommen klar und durchsichtig, so war er rein; trübt er sich dagegen, dann enthält er Alaun.

32) Ueber Celluloid. Unter diesem Namen hat man ein von dem Amerikaner Hyatt im Jahre 1877 in's Leben gerufenes neues Ersatzmittel für Elfenbein, Schildpatt u. s. w. zu verstehen. Dasselbe besteht lediglich aus der von Schönbein und Boettger im Jahre 1846 erfundenen Dinitrocellulose (dem sogenannten Collodium) mit einem Zusatze von Campher. Nach einer Mittheilung des Prof. Reuleaux, im Berliner Verein zur Beförderung des Gewerbfleisses, soll Hyatt ungeleimtes Seidenpapier, durch eine Behandlung desselben mit einem Gemisch von stärkster Salpetersäure und Schwefelsäure, in Nitrocellulose überführen. Mit Wasser gehörig ausgewaschen, soll diese dann noch eine knetbare Beschaffenheit beibehalten und in solchem Zustande unter einem beträchtlichen Zusatze von Campher einem starken hydraulischen Drucke unterworfen und scharf getrocknet werden. Hierauf soll die Masse erwärmt, in einander geknetet, dann wieder ausgepresst zu dünnen Lamellen und daraus dann die mannichfaltigsten Gegenstände angefertigt werden, wie Billardbälle, Kämme u. dergl. Hier tritt das Celluloid vielfach an die Stelle des sogenannten Hartgummi. Die daraus angefertigten Kämme sind ausserordentlich haltbar, bewähren sich im Gebrauche ganz vortrefflich und dürften das Hartgummi wegen ihrer Unzerbrechlichkeit zweifellos aus dem Felde schlagen. Die weissen, wie Elfenbein aussehenden Kämme zeigen ein Material von grosser Glätte und Eleganz, welches sich nicht minder auch zu allerhand Schmucksachen vortrefflich eignen dürfte. Da das Celluloid ein Nichtleiter der Elektricität ist, so scheint dasselbe als Bekleidungsmaterial für kupferne Leitungsdrähte zu telegraphischen Zwecken, statt der Gutta-Percha, noch eine grosse Zukunft zu haben. Bereits wird dieses interessante neue Material auch schon in einer Mannheimer Fabrik in grossartigem Massstabe producirt.

33) Oxalsäure als Lösungsmittel für Ozon. Nach einer Mittheilung des Prof. Beilstein in Petersburg soll Herr Jeremin die Entdeckung gemacht haben, dass Ozon von einer wässerigen Lösung der Oxalsäure in beträchtlichem Masse absorbirt und in diesem gelösten Zustande beliebig lange aufbewahrt werden könne. Nach Anstellung eines diesbezüglichen Versuches wollte es

uns indess nicht gelingen, eine Absorption des auf elektrischem Wege mittelst eines Ruhmkorff'schen Inductionsapparates erzeugten Ozons (wenigstens nicht nach Anstellung eines 5 Minuten andauernden Versuches) zu Wege zu bringen. Ward indess auf die bekannte Weise Ozon bereitet, indem man auf den Boden einer grossen geräumigen Flasche statt blossen Wassers eine verdünnte wässerige Lösung von Oxalsäure brachte, und in diese eine Stange wohlgereinigten Phosphors in der Weise eingelegt, dass dieselbe zur Hälfte in die Flüssigkeit tauchte, zur anderen Hälfte in die eingeschlossene Luft der Flasche emporragte, so konnte nach einiger Zeit mittelst jodcadmiumhaltiger Stärkelösung Ozon in der Flüssigkeit nachgewiesen werden, aber auffallender Weise gab sich darin auch die Anwesenheit von Wasserstoffsuperoxyd ganz unzweideutig zu erkennen, eine Erscheinung, die einer ferneren ausführlicheren Untersuchung vorbehalten bleibt.

34) Ueber die Entstehung von salpetriger Säure bei Ausgleichung der entgegengesetzten Elektricitäten in feuchter wie in trockner Luft. Die Resultate unserer neuesten Untersuchungen über die bei Ausgleichung entgegengesetzter Elektricitäten auftretenden Producte weisen unzweideutig nach, dass sich sowohl in feuchter, wie in vollkommen trockner Luft, stets salpetrige Säure erzeugt, während man seither fast allgemein der Ansicht war, dass salpetrige Säure nur in trockener Luft, dagegen in feuchter Luft die höchste Oxydationsstufe des Stickstoffs (Salpetersäure) gebildet werde. Der Beweis lässt sich auf folgende Weise sehr leicht führen: Leitet man den Funkenstrom eines Ruhmkorff'schen Apparates zwischen zwei in einer Glaskugel diametral sich gegenüberstehenden Platinelektroden durch darin eingeschlossene trockene atmosphärische Luft, so erfüllt sich nach einiger Zeit die Glaskugel mit gelblichen Dämpfen, die schon durch den Geruch sich als salpetrige Säure zu erkennen geben. Aber auch beim Hindurchleiten des Funkenstromes durch ganz feuchte Luft, indem man die Innenwände der Glaskugel mit Wasser benetzt und überdies etwas Wasser auf den Boden der Glaskugel gebracht hatte, kann mit einigen Tropfen von schwefelsaurem oder salzsaurem Metaphenylendiamin (diesem so ausserordentlich empfindlichen und charakteristischen Reagens auf salpetrige Säure) salpetrige Säure nachgewiesen werden.

35) Ueber eine völlig gefahrlose Bereitungsweise von Natriumamalgam. Nach einer Mittheilung von Draper in den „Chem. News" lässt sich mit grosser Leichtigkeit und ohne alle Gefahr das Natrium mit Quecksilber auf nachstehende Weise verbinden. Bekanntlich entsteht beim Zerdrücken eines Natriumstückes im Contact mit Quecksilber in einer porzellanenen Reibschale jedesmal eine Feuererscheinung und die Bildung einer grossen Menge von Quecksilberdämpfen. Man vermeidet dieses nach Draper, indem man

(etwa in einem Reagensglase) eine kleine Menge Paraffin in Fluss bringt, dazu ein von Steinöl sorgfältig abgetrocknetes Stück Natrium wirft, dann das Reagensglas ferner soweit erhitzt, dass das unter dem geschmolzenen Paraffin sich ablagernde Natrium in Fluss kommt und nun eine beliebige Menge Quecksilber hinzuschüttet. Unter schwach zischendem Geräusch sieht man dann das Natrium mit dem Quecksilber zu einem beim Abkühlen (je nach der Menge des angewandten Quecksilbers) steinhart erscheinenden Amalgam sich verbinden, welches man schliesslich mit Petroleumäther von anhängendem Paraffin zu befreien hat.

36) Ueber eine von Prof. Cl. Winkler empfohlene sehr einfache Bereitungsweise chemisch reiner Jodwasserstoffsäure. Lässt man Schwefelwasserstoffgas auf in Wasser suspendirtes fein zerriebenes Jod einwirken, so sind stets Verluste unvermeidlich, weil der sich dabei ausscheidende Schwefel einen Theil des Jods umhüllt und der Einwirkung des Gases unzugänglich macht. Anderseits ist ein unverhältnissmässig grosser Aufwand an Schwefelwasserstoffgas erforderlich, welchen zu zersetzen das sich nur langsam in der Flüssigkeit lösende Jod nicht Zeit findet und das somit unbenutzt entweichen muss. Die Beseitigung dieser Mängel lässt sich nun nach Winkler auf folgende Weise erreichen: Man löst das zur Ueberführung in Jodwasserstoffsäure bestimmte Jod in Schwefelkohlenstoff auf, welcher unter tiefster Violettfärbung ein ausserordentlich grosses Quantum davon aufzunehmen im Stande ist, füllt diese Flüssigkeit in einen hohen Glascylinder und überschüttet sie, je nachdem man die Jodwasserstoffsäure von geringerem oder grösserem Gehalte darstellen will, mit mehr oder weniger Wasser. Man erhält dadurch zwei scharf abgegrenzte Flüssigkeitsschichten, da Schwefelkohlenstoff in Wasser nicht löslich ist. Hierauf führt man die Gasentwickelungsröhre bis auf den Boden des Glascylinders, innerhalb des violettgefärbten jodhaltigen Schwefelkohlenstoffes. In dem Masse nun, als das Schwefelwasserstoffgas zuströmt, bildet sich Jodwasserstoff, welcher von der überstehenden Wasserschicht vollkommen absorbirt wird. Der dabei frei werdende Schwefel scheidet sich aber nicht in festem Zustande aus, sondern löst sich im Schwefelkohlenstoff. Die anfangs undurchsichtige violette Jodlösung wird nach und nach heller und zuletzt erscheint sie von einer Farbe, welche der des Madeiraweins gleicht. Sobald dieser Punkt eingetreten, ist die Umsetzung vollendet und man findet nun im Glascylinder eine schwerere ölige Lösung von Schwefel in Schwefelkohlenstoff und darüber die gebildete wässrige Jodwasserstoffsäure. Die Trennung beider Flüssigkeiten geschieht am einfachsten mittelst eines Hebers oder durch Filtration. Die Jodwasserstoffsäure erhitzt man hierauf eine kurze Zeit zum Sieden, um sie von anhaftendem Schwefelwasserstoff zu befreien. Das ausgebrachte Product ist vollkommen rein und kann zur Darstellung sämmtlicher Jodverbindungen benutzt werden.

37) Ueber eine interessante Farbenwandlung bei der Bildung von „Zinalin“. Dieses die Seide und Wolle intensiv gelb färbende schöne Pigment gewinnt man nach Angabe seines Erfinders, Max Vogel, sehr leicht, indem man salpetrigsaures Gas (durch Aufeinanderwirkung gewöhnlicher Salpetersäure von 1,3 spec. Gewicht auf haselnussgrosse Stücke arseniger Säure) in starkem Strome in eine alkoholische Lösung von Fuchsin leitet. Hierbei beobachtet man nun die prachtvollsten Farbenphänomene. In kurzer Zeit geht nämlich die rothe Farbe der Fuchsinlösung durch Violett in ein prächtiges Blau über, und bei weiterem Einleiten von salpetrigsaurem Gase wandelt sich das Blau in Grün um. Lässt man diese grüne Lösung einige Stunden lang stehen, so geht die grüne Farbe in ein schönes Rothgelb über. Weit schneller aber wird diese Verwandlung des Grün in Gelb durch noch weiteres Einwirkenlassen der salpetrigen Säure auf die erwähnte grüne Lösung herbeigeführt. Nun verändert sich die Farbe nicht weiter und man erhält beim vorsichtigen Eindampfen im Wasserbade das Zinalin schiesslich als eine röthlich braune klebrige Masse, welche beim Erkalten erstarrt und gepulvert den Farbstoff von schön zinnoberrother Farbe liefert.

38) Krystallgruppen von Glastafeln oder von Papier auf Collodiummembrane zu übertragen. Bestreicht man, nach einer früheren Angabe Prof. Kuhlmann's, mittelst eines zarten breiten Pinsels eine Glasplatte in ganz dünner Schicht mit einer concentrirten Lösung von Bittersalz (schwefelsaurer Magnesia) oder von Zinkvitriol, der man eine entsprechend kleine Menge Dextrin zuvor beigemischt hatte, so sieht man, wenn die Glasplatte einige Minuten lang in wagrechter Lage der Luft ausgesetzt wird, in Folge der Verdunstung der Flüssigkeit, wohl ausgebildete Krystallgruppen des angewandten Salzes entstehen. Ueberschüttet man diese vollkommen trockenen Krystallgruppen (die man auch statt auf Glas, auf wohlgeleimtem Papier entstehen lassen kann) mit einer concentrirten Collodiumlösung, so lässt sich in ganz kurzer Zeit, d. h. nach stattgefundener Verflüchtigung des Lösungsmittels, die Collodiummembran von der Glasplatte oder dem Papiere, mit den betreffenden Krystallgruppen geschmückt, abheben und so aufbewahren.

II. Von Dr. W. A. Nippoldt.

1) Ueber die zwei neu entdeckten Monde des Mars. Die astronomischen Entdeckungen sind, wenn man von denen der Asteroïden absieht, in der letzten Zeit äusserst selten in unserem Planetensystem geworden; sie beschränkten sich fast nur auf Kometenerscheinungen, und diese Himmelskörper sind in unserem System nur Gäste, welche oft nur ein einziges Mal dasselbe betreten, ohne den Besuch je zu wiederholen. Man hatte sich an die Annahme gewöhnt,

dass die Entdeckungen von solchen Himmelskörpern, welche dem Sonnensystem angehörig sind und den nämlichen Ursprung haben, abgeschlossen sei. Man wusste, dass die vier inneren Planeten, welche durch den breiten Asteroïdenring von den vier äusseren getrennt sind, von diesem letzteren sich dadurch unterscheiden, dass jene verhältnissmässig klein an Masse und mondarm, diese hingegen gross und mondreich sind. Wenn man die Masse der Erde im Betrage von 118 Tausend-Trillionen Centner als Mass für die Masse der andern Planeten wählt, so hat der Planet Merkur $^1/_{14}$, Venus $^1/_{1\cdot 2}$, Mars $^1/_7$; dagegen Jupiter 339, Saturn 102, Uranus 15 und Neptun 25 Mal so viel Masse als die Erde. Bei den vier inneren Planeten kannte man nur den Erdmond, während Jupiter 4, Saturn 8 Monde und ein Ringsystem, Uranus 4, Neptun einen Mond besitzen, wahrscheinlich hat Neptun deren mehrere, welche aber wegen der grossen Entfernung dieses Planeten nicht erkannt werden können. Herschel der Aeltere hatte Anfangs sechs, später acht Monde des Uranus zu sehen geglaubt, überzeugte sich aber später selbst, dass einige davon kleine Fixsterne gewesen waren. Aehnlich verhielt es sich mit dem von Mairan, Montaigne, Short u. A. gesehenen Venusmond, welcher wahrscheinlich nichts Anderes war, als eine Seitenabspiegelung der Venus in den noch unvollkommen construirten Ferngläsern früherer Zeiten und von welchem seit mehr als hundert Jahren nichts mehr verlautet; auch hätte man einen Venusmond zuweilen vor der Scheibe des Planeten sehen müssen, was aber nie der Fall war. An Merkur einen Mond zu entdecken, selbst wenn einer vorhanden wäre, wird schwerlich jemals gelingen, da der Planet selbst von vielen Astronomen sogar bislang noch nicht mit unbewaffneten Augen gesehen wurde; seine grosse Sonnennähe hält ihn stets in dem Dämmerlicht unseres Centralkörpers und eine Sichtbarkeit seines etwaigen Trabanten während eines Vorüberganges vor der Sonnenscheibe ist bis heute nicht constatirt worden. Die grosse Kleinheit der Merkursmasse und die Nähe der Sonne würde die Bahn eines Trabanten in ihrer nothwendigen Regelmässigkeit so sehr stören, dass ihre Stabilität unmöglich wäre. Der Planet Mars hingegen ist weiter von der Sonne entfernt als unsere Erde und da diese einen Mond besitzt, so könnte man vermuthen, dass auch jener einen Trabanten habe; zudem ist die Sichtbarkeit des Mars während seiner Opposition eine so deutliche, dass man seine Oberflächengestaltung besser kennt, als die irgend eines anderen Planeten. Existirt also ein Marsmond, so müsste es verhältnissmässig leicht sein, ihn von der Erde aus zu beobachten. Dessen ungeachtet gelang es bis 1877 nicht, einen Trabanten unseres Nachbarplaneten nachzuweisen, und es hiess allgemein, dass Mars keinen Mond habe. Selbst von Astronomen wurde daher die Glaubwürdigkeit der von Amerika, dem Lande der fabelhaften Erfindungen, am 18. August 1877 herüber gekommenen telegraphischen Nachricht

von der Entdeckung zweier Marsmonde stark angezweifelt. Die unfertige Form der Depesche erhöhete diesen Zweifel. Erst als nähere Mittheilungen von Washington kamen und die Entdeckung durch Beobachtungen der Pariser Sternwarte bestätigt wurde, musste man an die Wahrheit der Mittheilungen glauben. Da die Nachricht von zwei Monden kam, hatte man sofort ein Mittel zur Controlle der Entdeckung in dem dritten Keppler'schen Gesetz. Denkt man sich die Abstände zweier um denselben Centralkörper kreisenden Trabanten durch je eine Länge auf einem Massstabe repräsentirt, mit diesen zwei Würfel construirt, die Längen als Seiten derselben genommen und ferner die Umlaufszeiten auch durch zwei Längen ausgedrückt, aus denen man zwei Quadrate bildet, so ist das Verhältniss der körperlichen Inhalte jener Würfel zu einander dasselbe, wie das Verhältniss der Flächeninhalte der beiden Quadrate. Die amerikanischen Beobachtungen sagten, der scheinbare Abstand des entfernteren Mondes vom Mittelpunkt des Mars sei $82^1/_2$, der des näheren 33 Secunden. Die Umlaufszeit des ersteren 30 Stunden 14 Minuten (1814 Minuten), die des andern 7 Stunden $38^1/_2$ Minuten ($458^1/_2$ Minuten). Die Zahlen $82^1/_2$ und 33 liefern die Würfel $561515^5/_8$ und 35937, die Zahlen 1814 und $458^1/_2$ die Quadrate 3290596 und $210222^1/_4$; das Verhältniss beider zu einander ist in beiden Fällen $15^5/_8$, d. h. Abstände und Umlaufsdauer richten sich nach dem dritten Keppler'schen Gesetz; beide Himmelskörper sind also in der That zwei Monde des Mars. Die Frage, warum die Entdeckung erst jetzt gelang, ist unschwer zu beantworten. Zunächst ist wohl ein Hauptgrund die Vervollkommung der astronomischen Fernrohre in den letzten Decennien, ferner die ausserordentlich günstige Stellung des Mars zur Erde. Die Bahn jenes Planeten ist nämlich sehr excentrisch, woher es kommt, dass nicht bei jeder Opposition dieselbe Annäherung zur Erde stattfindet. Im Jahre 1877 betrug die Entfernung des Mars von der Erde während der Opposition zu Anfang September nur $7^1/_2$ Millionen Meilen, im Jahre 1869 bei der Opposition im Februar mehr als 15 Millionen Meilen. Es ist Hoffnung vorhanden, dass die Satelliten im October 1879 wieder werden gesehen werden, während der folgenden zehn Jahre, wo wegen der grossen Excentricität der Marsbahn der Planet bei der Opposition viel weiter von der Erde entfernt sein wird, aber wahrscheinlich in allen Teleskopen unsichtbar bleiben werden. Die beiden neu entdeckten Monde können als die bei weitem kleinsten Himmelskörper, die man jetzt kennt, betrachtet werden. Es ist kaum möglich, auch nur annähernd eine Schätzung ihres Durchmessers zu geben, da sie im Teleskope als äusserst feine Punkte erscheinen. Bei einer Grösse von 4 Meilen müssten sie unter einem Winkel von $^1/_{10}$ Secunden erscheinen, der äussersten Grenze der Leistungsfähigkeit unserer besten Teleskope. Da ein solcher scheinbarer Durchmesser

nicht beobachtet wurde, so muss man annehmen, dass die Satelliten des Mars kleiner sind; aus andern Gründen lässt sich schliessen, dass jene kleinen Sternchen 13ter Grösse weniger als zwei Meilen Durchmesser besitzen. Besonderes Interesse haben die beiden Monde bezüglich ihres Umlaufes um ihren Planet; der innere Mond gebraucht dazu nur 7 Stunden 38½ Minuten und da Mars eine Rotation um seine eigene Achse in 24 Stunden 37⅓ Minuten vollendet, so ergibt sich die Eigenthümlichkeit, dass sein Mond im Westen auf- und im Osten untergeht, während alle übrigen Sterne normal wie bei uns ihren scheinbaren Lauf am Himmel vollziehen. Besonders auffällig ist dabei, dass an einem Tage der Mond zweimal auf- und untergeht und während dieser Zeit zweimal alle Phasen durchläuft, für einzelne Zonen der Marsoberfläche vor der Sonnenscheibe als dunkler Fleck in weniger als einer halben Minute vorüberwandert und als Vollmond im Laufe eines Marsjahres viele hundertmal bis auf die Dauer von einer Stunde verfinstert wird. Der scheinbare Durchmesser des innern Mondes ist bei Auf- oder Untergang ⅕ unserer Mondbreite; je höher er steigt, desto grösser erscheint er; im Zenith hat er ⅓ unseres Monddurchmessers.

Die geringe Masse des Satelliten gibt ihm auch nur eine geringe Schwere; 9 Centner auf unserer Erde wiegen dort nur 1 Pfund und eine Büchsenkugel von dem Mond nach dem Mars zu geschossen, fällt nie zum Mond zurück, sondern auf den Nachbarplanet, während umgekehrt die Bewohner des Mars wegen der dort herrschenden grösseren Schwere sich bei einem etwaigen Kriege mit ihrem Mond nicht vertheidigen, d. h. revanchiren können. Der äussere entferntere Mond zeigt zwar ähnliche physische Erscheinungen, aber ganz andere in Bezug auf scheinbare Bewegung am Himmel. Er vollendet seinen Umlauf in 30 Stunden 14 Minuten, also in etwas grösserer Zeitdauer als der einer Marsrotation; er wird daher zwar im Osten auf- und im Westen untergehen, aber er bleibt 59 Stunden über dem Horizont und ist nachher 74 Stunden unsichtbar. Dieser Mond wechselt alle 5/4 Marstage seine Phasen, welche also während seiner Sichtbarkeit zweimal sich wiederholen. Die Umlaufszeiten aller andern in unserem Planetensysteme bekannten Monde sind nicht nur grösser als die Rotation der zugehörigen Centralplaneten, sondern stehen mit diesen Rotationen in bestimmten gesetzlichen überall gleichen Beziehungen. Es ist dies eine Folge der gleichen Abstammung aller jener Himmelskörper und daher ergibt sich das interessante Resultat, das die Marsmonde unserem Planetensystem fremde Himmelskörper sind, wie die Kometen und Sternschnuppen, und dass sie erst in späterer Zeit an den Mars gefesselt wurden. Die Möglichkeit einer solchen späteren Zertheilung von Monden wurde von dem Vortragenden bereits im Jahre 1871 in einer der Versammlungen des physikalischen Vereins besprochen und erwiesen. Wenn nämlich einer der kleinen Weltkörper, welche Theile

eines in der Auflösung begriffenen Kometen sind, sich einem Planeten nähert, so sind drei Fälle möglich: entweder der Körper erfährt durch die Planeten-Anziehung nur eine vorübergehende Störung seiner Bahn, oder er bleibt als neuer Mond ewig Trabant des Planeten, oder drittens, er fällt auf den letzteren als Meteor hernieder. (Man vergleiche: Jahresbericht des physikalischen Vereins von 1871—1872, pag. 29.) Die abnormen astromechanischen Eigenschaften der beiden Marsmonde lassen den zweiten Fall als höchst wahrscheinlich erkennen.

2) Ueber die relativen Helligkeiten der einzelnen Farben in den Spectren verschiedener Kohlenwasserstoffflammen. Die Intensitätsvergleichungen zweier Flammen mit einander geben bekanntlich ungenaue Resultate, wenn die Lichter verschiedenfarbig sind. Je nach der grösseren oder geringeren Empfindlichkeit des beobachtenden Individuums für die eine oder die andere Farbe fällt das Resultat der Intensitätsvergleichung in dem einen oder andern Sinne aus. Wirkliche Gültigkeit können die Messungen erst erhalten, wenn man die Intensitätsverähltnisse jeder einzelnen Farbe beider Lichtquellen ermittelt und die erlangten Zahlen tabellarisch zusammenstellt. Methoden für diesen Zweck lieferten Vierordt & Glan. Beide brachten die Spectralregionen in das Gesichtsfeld eines und desselben Fernrohres übereinander, sodass der betreffende Farbenstreifen des einen Lichtes die verticale Verlängerung des andern bildete, wobei sie besonderen Werth darauf legten, dass weder die Streifen sich zum Theil deckten, noch dass dieselben durch eine dunkele Lücke getrennt waren. Durch geeignete Mittel wird alsdann die Intensität des helleren Streifens soweit abgeschwächt, dass sie dem Beobachter von gleicher Grösse erscheint, wie die des zweiten Streifens. Das Beobachtungsverfahren ist folgendes: Man stellt zunächst die beiden Lichtquellen vor dem Spectralapparat in Entfernungen auf, deren Quadrate sich wie die mittleren Lichtstärken verhalten und untersucht der Reihe nach alle einzelnen Theile beider Spectren. Die Abschwächung des helleren Spectralstreifens geschieht mit dem Vierordt'schen Apparat durch Spaltverengerung, deren Betrag mikrometrisch abgelesen wird, während bei dem Glan'schen Instrument der nämliche Zweck durch theilweise grössere oder geringere Polarisation erreicht wird, deren Werth aus dem abgelesenen Drehungswinkel berechnet werden kann.

3) Ueber die Natur des sogenannten Vacuums. Geht man von dem Resultate Maxwell's aus, dass in einem Cubikcentimeter Gas bei normaler Dichte 19 Trillionen $= 19 \times 10^{18}$ Moleküle enthalten sind, so ergibt sich der mittlere Abstand derselben von einander zu $1 : \sqrt[3]{19} \times 10^{6}$. Bei der Verdünnung von 10^{-6} also einem Quecksilberdruck von 0·0076 Millimeter, welche practisch nicht mit den besten Luftpumpen herzustellen ist, rücken die Mole-

küle um das Hundertfache auseinander. Der Abstand der Moleküle ist dann noch so gross, dass auf die Länge eines Millimeters noch 2668 Stück gehen. (Beibl. d. Ph. u. Ch. II., 551.)

4) Die Rotation des Planeten Saturn wurde im December 1876 von A. Hall durch Beobachtung eines hellen Fleckes auf der Kugel des Planeten ermittelt und unter der Annahme, dass der Fleck keine Eigenbewegung besitzt, zu $10^h\ 14^m\ 23^s{\cdot}8$ gefunden mit einem wahrscheinlichen Fehler von $\pm\ 2^s{\cdot}30$. (Astr. Nachr. 2146.)

5) Die Fortschritte in der Telephonie. Professor Paye war der Erste, welche im Jahre 1837 die Entdeckung machte, dass ein Eisenstab in's Tönen geräth, wenn ein elektrischer Strom in vielen Windungen um ihn herumgeführt wird. Da der Ton jedoch nur enstand, wenn der Stromkreis geschlossen oder geöffnet wurde, so lag der Gedanken nahe, dass die magnetische Wirkung desselben auf die Moleküle des Eisens die Ursache der Erscheinung war. In dem Momente des Schliessens oder Oeffnens erfolgt eine Gesammtdrehung der Moleküle, die den Stab in longitudinale Schwingungen versetzt: Der enstandene Ton entspricht der Tonhöhe des Longitudinaltones jenes Eisenstabes. Solche Beobachtungen wurden später wiederholt von Wertheim, Merian, de la Rive u. A. Schon um das Jahr 1852 beschäftigte sich Philipp Reis mit der Idee, die Tonsprache mit Hilfe der Elektricität direct in die Ferne zu leiten; er hatte*) (mit viel Begeisterung für das Neue und nur unzureichenden Kenntnissen in der Physik) die Kühnheit, die erwähnte Aufgabe lösen zu wollen, musste aber bald davon abstehen, weil gleich der erste Versuch ihn von der Unmöglichkeit der Lösung fest überzeugte. Später, nach weiteren Studien und manchen Erfahrungen, sah er wohl ein, dass sein erster Versuch ein sehr roher, keineswegs überzeugender gewesen; er griff aber die Frage in der Folge nicht wieder ernstlich auf, weil er sich den Hindernissen des zu betretenden Weges nicht gewachsen fühlte.

Jugendeindrücke sind aber stark und daher nicht leicht zu verwischen. Reis konnte den Gedanken an jenen Erstlingsversuch und seine Veranlassung trotz aller Einsprache des Verstandes nicht los werden, und so wurde denn, halb ohne es zu wollen, in mancher Musestunde das Jugendprojekt wieder durchgenommen, die Schwierigkeiten und Hilfsmittel zu deren Ueberwindung abgewogen und — zum Experiment vorerst noch nicht geschritten. Wie sollte ein einziges Instrument die Gesammtwirkungen aller bei der menschlichen Sprache bethätigten Organe zugleich reproduciren? Dieses war immer die Cardinalfrage. Endlich kam Reis auf den Einfall, die Frage anders zu stellen. Er entwickelt nun (am angeführten Orte) die

*) Ph. Reis, Ueber Telephonie durch den galvanischen Strom. Jahresbericht des Physikalischen Vereins 1860—61, pag. 57.

Principien der physiologischen Akustik und gelangt schliesslich zur Beschreibung seines Telephons. Die Abhandlung schrieb Reis im December 1861, den Apparat selbst hatte er in zwei Vorträgen im physikalischen Verein am 26. October und 16. November desselben Jahres erklärt und vorgezeigt. Er sagt darüber (a. a. O.) selbst: „Es war bis jetzt nicht möglich, die Tonsprache des Menschen mit einer für Jeden hinreichenden Deutlichkeit wiederzugeben."

Die Consonanten werden grösstentheils ziemlich deutlich reproducirt, aber die Vokale noch nicht in gleichem Grade. Andere Versuche ergaben, dass der tönende Stab im Stande war, vollständige Dreiklänge eines Claviers, auf dem das Telephon stand, zu reproduciren, und dass endlich dasselbe ebensogut die Töne anderer Instrumente: Harmonika, Clarinette, Horn, Orgelpfeife etc. wiedergab, vorausgesetzt, dass die Töne einer gewissen Lage (170 bis 1400 Schwingungen in der Secunde) angehören. Die Abhandlung schliesst mit dem Satz: „Zur praktischen Verwerthung des Telephons dürfte vielleicht noch sehr viel zu thun übrig bleiben, für die Physik hat es aber wohl schon dadurch hinreichend Interesse, dass es ein neues Arbeitsfeld eröffnet."

Fünfzehn Jahre später experimentirt Professsor Bell in Salem (Nordamerika) mit dem Reis'schen Telephon, bringt an demselben verschiedene Aenderungen an, bis er schliesslich zu einer Idee kommt, die von der Reis'schen allerdings weit abliegt. Während Reis zur Herstellung eines elektrischen Stroms den Galvanismus verwandte, erzeugt Bell seine Telephonströme mittelst magnetelektrischer Induction. Der Apparat, welchen Professor Bell erfand und welcher in drei Exemplar-Paaren der Versammlung des physikalischen Vereins vorlag, besteht im Wesentlichen aus einem permanenten Magnetstab, um dessen einen Pol eine kleine Rolle von Drahtwindungen gelegt ist, und vor welchem eine dünne runde Eisenplatte in der Entfernung von etwa $^1/_2$ Millimeter und der Dicke von $^1/_5$ Millimeter angebracht ist. Diese Platte ist nicht ganz eben, sondern etwas windschief, d. h. ihre Peripherie ist durch Hämmern etwas erweitert, so dass nach ihrer Einklemmung zwischen zwei ebene durchbohrte Holzscheiben ihre Mitte vor dem Magnetpol in einen eigenthümlichen gespannten Zustand geräth, welcher ihr erlaubt, mit Leichtigkeit alle möglichen Schwingungen auszuführen. Die ganze Vorrichtung ist in ein passendes Holzfutteral eingesetzt.

Vor der Mitte jener Eisenplatte, von dem Magnetpol abgewandt, besitzt das Futteral eine Schallöffnung, in welche die fortzuleitenden Worte deutlich accentuirt, aber nicht zu laut gesprochen werden. Die Enden der erwähnten Drahtrolle führen zu der Empfangsstation zu einem ganz gleichen Apparat. Die Eisenplatte geräth durch die gesprochenen Worte in Schwingungen, welche sie abwechselnd in Intervallen dem Magnetpol nähert oder entfernt, welche der Tonhöhe

der gesprochenen Laute entsprechen. Solche Schwingungen charakterisiren bezüglich ihrer Eigenschaften vollständig jeden Klang: die Zahl derselben pro Secunde liefert die Tonhöhe, die Weite ihres Ausschlags die Tonstärke und ihre Form die Klangfarbe. Schallschwingungen, so regelmässig wie die eines Pendels, liefern einen einfachen Ton (Flötenton), solche hingegen, welche in ihrem Verlaufe Aehnlichkeit haben mit einer bewegten Wasseroberfläche, in welcher auf grösseren Wellen kleinere andere separat und auf diesen wieder andere noch kleinere Wellen selbstständig sich bewegen, liefern Klänge, wie sie die Vokale in sich tragen und welche den Charakter des Schalles ausdrücken. Die drei erwähnten Momente sind sämmtlich von Einfluss auf die Eigenschaften der magnetelektrischen Inductionsströme, die durch die Schwingungen der Eisenplatte in den Drahtwindungen erzeugt werden. Diese elektrischen Ströme pflanzen sich zum Empfangsapparat fort und bewirken hier eine ganz analoge Verstärkung und Abschwächung des Magnetismus in dem hier befindlichen Magnetpol. Die Wirkung dieses Vorganges ist leicht ersichtlich. Wird der Magnetismus stärker, so nähert er die gespannte Eisenplatte, wird er schwächer, so entfernt sich die letztere von dem Pol. Auf diese Weise übertragen sich die durch die menschliche Stimme erzeugten Schwingungen der Eisenplatte des Sprechapparates auf die des Empfangsapparates und können von einem aufmerksamen Lauscher hier als Schallempfindungen wahrgenommen werden. So ausserordentlich gering die Intensität jener Inductionsströme ist, so zeigten doch eine Zahl von Experimenten, welche der Vortragende unter Assistenz einiger Mitglieder vornahm, dass mit Hilfe des Bell'schen Telephons nicht nur jedes Wort, sondern aus diesem der Sprecher leicht erkannt werden konnte. Zum Schluss betonte der Redner, dass, wenn auch das vorliegende Telephon andere physikalische Normen zur Grundlage habe, als das Reis'sche, doch das letztere dem Amerikaner als Ausgangspunkt seiner Versuche gedient hatte. Ph. Reis bezweckte auch, die menschliche Sprache mit Hilfe von Elektricität in die Ferne fort zu senden; diesen Zweck hat allerdings Bell erst erreicht. Ob der jetzige Stand der Telephonie der Vervollkommnung fähig sein wird, kann nur die Zukunft lehren.

6) Die Temperatur der Sternschnuppen. Der Geschwindigkeitsverlust eines Körpers, welcher eine Schichte der Atmosphäre durchläuft, ist nach Schiaparelli allein durch die Differenz der Drucke an den beiden Grenzen derselben und durch seine Anfangsgeschwindigkeit bestimmt. Hiervon ausgehend, berechnet Herr G. Govi mit Hülfe der Formel von Didion, Piobert und Morin über den Widerstand der Luft die Geschwindigkeit u_1 eines Meteoriten von Radius r und der Masse P, welcher mit der Geschwindigkeit u_0 senkrecht in die Atmosphäre eingetreten und bis zu einem Ort mit dem Barometerstande h gelangt ist:

$$u_1 = \frac{1}{x\left(\frac{1}{400} + \frac{1}{u_0}\right) - \frac{1}{400}}$$

wobei $\log x = 373{\cdot}081 \frac{gr^2}{P} h$ zu setzen ist; z. B. für $g = 9{\cdot}80604^m$, $r = 0{\cdot}1^m$, $P = 14{\cdot}66076^{Ko}$, also für einen Meteoriten von der Dichtigkeit 3·5 ergibt sich $\log x = 2{\cdot}4954005 . h$, und wenn man als mittlere Anfangsgeschwindigkeit eines Meteorsteines $u_0 = 50000^m$ in der Secunde annimmt, findet man für h = 1, 10, 100 oder 760^{mm} resp.: $u_1 = 28968, 5916, 506$ oder 5^m. Dies sind jedoch nur obere Grenzen der Werthe von u_1, da der Widerstand der Luft schneller als die Geschwindigkeit und ihre ersten Potenzen wächst, und die für denselben angewandte Formel nur für die Geschwindigkeiten der Artilleriegeschosse abgeleitet ist.

Die Wärmemenge, welche von dem Meteoriten durch den Verlust der Geschwindigkeit $u_0 - u_1$ entwickelt wird, ist:

$$Q = \frac{AP}{2g}\left(u_0^2 - u_1^2\right), \text{ wo } A = \frac{1}{425}.$$

Für $h = 0{\cdot}001^{mm}$ z. B. ist $Q = 6413$ und für $h = 1^{mm}$ $Q = 2921317$ Calorien. Nach der von Luc und Laplace modificirten Formel von Halley ist in einer Höhe von 50^{Km} über dem Meeresspiegel ca. $h = 1^{mm}$ und dahin würde der Meteorstein, selbst wenn man der Höhe der Atmosphäre einen doppelten oder dreifachen Werth als den gewöhnlich angenommenen zuertheilen wollte, in höchstens 3—4 Secunden gelangt sein. Aus der ungeheueren Wärmemenge, die sich in so kurzer Zeit nicht durch den ganzen Körper verbreiten kann, und die vordere Oberfläche zum hellen Glühen und Schmelzen erhitzt, erklärt sich, dass man auch sehr entfernte Meteoriten noch wahrnimmt. (Beibl. d. Ph. u. Ch. II. 612.)

7) Die Temperatur der Flammen, die bei der Erklärung des Leuchtens der Flammen von grossem Interesse ist, bestimmte Herr Fr. Rosetti durch ein Eisen-Platin-Theromelement, das aus einem Platin- und einem Eisendrathe von je 0·3^{mm} Dicke und 40^{cm} Länge bestand, die auf einer Länge von 2^{mm} umeinander gewunden und aneinander gepresst waren. Die Strecke, auf der sich berührten wurden dann noch mit geschmolzenem Kaolin überzogen, während die freien Enden von dünnen Porzellanröhren umgeben waren. Die Graduirung wurde in der Weise vorgenommen, dass der Ausschlag bestimmt wurde, den das Thermoelement an einem Galvanometer gab, wenn es mit einem Kupfercylinder, der durch eine Reihe Flammen erhitzt wurde, verbunden wurde. Die Temperatur des Cylinders wurde dann durch Einsenken desselben in ein Calorimeter bestimmt.

Mit Hülfe des Thermoelementes, ergab sich die Temperatur eines Bunsen'schen Brenners für die äussere Hülle zu 1350°, für die violette 1250° und für die blaue 1200°, während der Kern eine weit niedrige Temperatur, die von den unteren Stellen nach oben hin zunahm, zeigte.

Ein Gemisch von 3 Volum Kohlensäure und 2 Volum Leuchtgas zeigte eine Temperatur von 1000° und ein solches von 3 Volum Kohlensäure und 1 Volum Leuchtgas nur 780° C. Aehnliche Temperaturerniedrigungen traten ein, wenn man mehr und mehr Luft mit dem Leuchtgas mischte. (Beibl. d. Ph. u. Ch. II. 615.)

8) Der Diamagnetismus des Wasserstoffes wurde von Herrn Blondlot constatirt, indem er die magnetischen Eigenschaften des Palladiums und des mit Wasserstoff geladenen Palladiums untersuchte. (Beibl. d. Ph. u. Ch. II. 634.)

9) Das Spectrum des Daviums, eines neu entdeckten Metalles, dessen Atomgewicht 154 und dessen Dichte 9·39 ist, enthält nach S. Kern die Linien: 24·3, 31·6, 32·5, 36·6, 37·3, 40·0, 53·0, 54·5, 55·3, 84·0, 84·8, 92·0, 92·5, 93·3, 93·6, 116·5, 122·0, 135·3, 150·0, 157·0, 157·5 und 160·3. Bei der angewandten Scala entsprechen die Frauenhofer'schen Linien den Punkten: A = 17·3, a = 22·6; B = 28·0, C = 34·0, D = 50·0, E 71·0, b = 75·4, F = 90·0, G = 127·5, H = 162·0 und H_1 = 166·0. (Beibl. d. Ph. u. Ch. II. 619.)

10) Eine einfache Methode, die Natriumlinie umzukehren besteht darin, dass man auf die eine Seite einer Bunsen'schen Flamme einen dünnen geraden Platindraht in's Weissglühen bringt und auf die andere entgegengesetzte Seite eine Natronperle hält. Schaut man an den Ränden der Perle vorbei mittelst eines Prismas, dessen brechende Kante dem Platindraht parallel ist, diesen letzteren an, so erblickt man auf hellem continuirlichen Spectrum die dunkle Absorptionslinie des Natriumdampfes, welcher dicht über der Perle die zur Umkehr genügende Dichte besitzt.

11) Ueber die Gegenwart von Sauerstoff auf der Sonne. Nach der Theorie von Laplace sind die Erde und die anderen Planeten Kinder der Sonne und demnach müssten die auf der Erde vorkommenden Elemente auch auf den übrigen Himmelskörpern unseres Sonnensystems vorkommen. Die Spectralanalyse ist das einzige Mittel, die Gegenwart der Elemente auf solchen Himmelskörpern nachzuweisen, deren Temperatur hoch genug ist, um die betreffenden Elemente im gasförmigen Zustand zu erhalten. Da diese Bedingung auf der Sonne vorhanden ist, so sollte man meinen, dass auch in ihr alle Elemente mit Hülfe der Spectralanalyse nachzuweisen wären. Bislang hat man indessen nur aus dem Vorhandensein der den einzelnen Dämpfen der Elemente entsprechenden dunkelen Absorptionslinien auf das Vorkommen einer Zahl von Elementen geschlossen und die Abwesenheit der Absorptionslinien einiger schwerflüssigen Metalle,

wie Platin, Gold etc., durch die geringe Menge solcher Dämpfe oder deren grössere Dichte zu erklären gesucht, während andererseits das Fehlen der Sauerstofflinien zu der Annahme des Nichtvorkommens des Sauerstoffs auf der Sonne geführt hat. Herr H. Draper hat nun beobachtet, dass der Sauerstoff auf der Sonne sich im Spectrum durch seine helle Linie verräth und dass überhaupt im Sonnenspectrum nicht nur Absorptionsstreifen, sondern auch directe Lichtstreifen enthalten sind, welche getrennt sind durch relativ dunkelere Streifen. Es sind also nicht diese relativ dunkeleren Streifen, welche auch nicht durch Absorption entstanden sind, sondern die helleren, welche auf das Vorkommen mancher noch nicht auf der Sonne entdeckter Elemente schliessen lassen. (Silliman Journal XIV 1877, pg. 89.)

12) Die Condensation der „permanenten" Gase ist den Herren R. Pictet und L. Cailletet durch ausreichende Druckvermehrung und grosse Abkühlung gelungen, und zwar sind es die Gase Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, atmosphärische Luft und Kohlenoxyd, welche bei Drucken bis zu 650 Atmosphären und Temperaturen bis zu — 140° C. sämmtlich verflüssigt, zum Theil sogar fest erhalten wurden. (Journal de Genève 1878, 11. Jan., Compt. Rend. LXXXV. pg. 1213, 1214, 1220 u. 1270.)

13) Die Dichte des flüssigen Sauerstoffes. Herr Dumas geht von der Ansicht aus, dass der Sauerstoff zur Familie des Schwefels gehöre, und dass die isomeren Körper dasselbe Atomvolumen haben; hieraus zieht er den Schluss, dass, da das Atomvolum des Schwefels $^{32}/_{2}$ ist, das des Sauerstoffes $^{16}/_{1}$ sein müsse und dem entsprechend, dass die Dichtigkeit des flüssigen oder festen Sauerstoffes $^{16}/_{16}$ oder nahezu gleich der des Wassers wäre. Herr Pictet fand experimentell das Gewicht des eingeschlossenen Sauerstoffes = 45·467 Gramm des eingenommenen Volum = 46·25 $^{Kcm.}$, letzteres aber wahrscheinlich um 0·8 $^{Kcm.}$ zu gross. (Compt. Rend. LXXXVI. 37.)

14) Physikalische Beobachtungen des Mars. Während der vorigen Opposition des Planeten Mars sind in den Monaten August bis October 1877 eine Reihe von Beobachtungen über physikalische Erscheinungen auf diesem Planeten gemacht worden, welche theils das Vorhandensein einer Atmosphäre, theils das Vorkommen hoher schneebedeckter Berge auf der Oberfläche constatiren. Bezüglich der Einzelheiten sei auf den Originalbericht verwiesen in den Monthly Notices of the R. A. S. (Vol. XXXVIII, No. 1 u. 2.)

15) Die Temperatur im Gotthard-Tunnel wurde mit viel grösserer Sorgfalt als die im Mont Cenis bei den Durchstechungsarbeiten ermittelt und mit deren Hülfe die Isothermen im Innern des Berges festgestellt. Im Mittel ergab sich eine Temperatur-Zunahme von 2·16 Graden C. für je 100 Meter Tiefen-Zunahme oder 1° C. für je 46 Meter. Dass die isothermen Flächen im Innern des St. Gotthard schwächer ansteigen als die Oberfläche des Gebirges,

ergiebt sich aus folgenden Beobachtungs-Ergebnissen für die Zunahme der Gesteinstemperatur in der Richtung der Normalen im St. Gotthard:

Tiefe des Tunnels unter der Oberfläche 301 558 1026 1165^m.

Tiefenstufe für 1 ° C. . . . . 24·0 42·3 51·8 52·5.

(Zeitschrift f. Meteorol. Bd. XIII, pag. 17.)

16) Aenderung der Tonhöhe einer Stimmgabel beim Eintauchen in eine Flüssigkeit beobachtete Herr F. Auerbach, nachdem er zuvor theoretisch berechnete, dass das Intervall zwischen der Tonhöhe in Luft und der im Wasser = 7 : 6 sein müsse. Die Versuche ergaben zwar ein etwas kleineres Intervall, jedoch näherte sich dasselbe jenem angegebenen Werthe als Maximum um so mehr, je höher die Stimmgabeln gestimmt waren. Es fand sich nämlich dieses Verhältniss bei 132 Schwingungen zu 1:11, bei 264 Schwingungen zu 1:12, bei 396 Schwingungen zu 1:13, bei 528 Schwingungen zu 1:15. Dichte und Zähigkeit der Flüssigkeiten zeigten wenig Einfluss, wie die Beobachtungen mit Quecksilber und Glycerin ergaben. (Wied. Ann. Bnd. III pg. 157.)

17) Erscheinungen am Bell'schen Telephon. Der Erfinder Bell fand bereits, dass er als eisernes Diaphragma ein Stück Kesselblech von ³/₈ Zoll Dicke benutzen konnte; Antoine Bréguet beobachtete, dass die Dicke fast keine Grenzen habe, da er Platten bis zu 15 cm. Dicke und mehr verwandte und stets noch Töne erhielt. Befestigt man einen oder mehrere Fäden an beliebigen Stellen des Telephons und führt dieselben zu den Membranen sogenannter Fadentelephone, so können mehrere Beobachter die Telephon-Töne gleichzeitig wahrnehmen. (Compt. Rend. LXXXVI, pg. 469.)

18) Ueber akustische Abstossung. Wenn sich in einem einseitig offenen Resonator, etwa einem Cylinder, in dem stehende Luftschwingungen erzeugt sind, an dem geschlossenen Ende ein Schwingungsknoten befindet, so herrscht im Innern nahe an der Schliessungswand des Cylinders ein grösserer Druck als ausserhalb jenseits der Schliessungswand in der ruhenden Luft, wie man sich mittelst eines empfindlichen Manometers leicht überzeugen kann. Setzt man voraus, dass zur Erzielung der Resonanz die Oeffnung des Cylinders der Schallquelle zugekehrt war, so wird derselbe durch diesen inneren Ueberdruck von der Schallquelle abgestossen werden müssen. Diese aus theoretischen Betrachtungen sich ergebene Consequenz hat Herr V. Dvořák auch experimentell nachgewiesen und gezeigt, dass auch einseitig offene Resonatoren, welche nicht die Cylinderform besitzen, von der Schallquelle abgestossen werden. Herr Dvořák stellte mit Hülfe einer Anzahl empfindlicher Vorrichtungen eine Reihe von Beobachtungen an, welche in Wied. Ann. III, pg. 328 beschrieben sind.

19) Das Telephon als äusserst empfindliches Galvanoskop. Die ungemein grosse Empfindlichkeit des Telephons gegen

sehr kleine Stromschwankungen beweist Herr George Forbes in einer Zuschrift an die Nature (Vol. XVII. pg. 343) durch folgende Versuche:

Er benutzte einen intermittirenden thermoelektrischen Strom, indem er ein heisses Ende eines Kupferdrahtes über eine Feile führte, die den Kreis vollendete. Ein Telephon war in den Kreis geschaltet und befand sich in einem anderen Zimmer; so oft nun der Draht längs der Feile hingeführt wurde, nahm man im Telephon ein heiseres Krächzen wahr. Der Strom, welchen eine Thermosäule, auf welche in circa zwei Meter Entfernung ein Bunsen'scher Gasbrenner wirkte, lieferte, war sehr schwach, wie man mittelst eines Thomson'schen Spiegelgalvanometers constatirte; trotzdem war der Strom deutlich mit Hülfe der Feile als Unterbrechungsvorrichtung im Telephon hörbar. Selbst nach Entfernung der Thermosäule genügten die geringen Temperaturunterschiede des Leitungsdrahtes, auch wenn der menschliche Körper im Stromkreise sich befand, um mittelst der Feile oder auch ohne dieselbe durch einfaches Oeffnen und Schliessen des Stromkreises mit der Hand ein entsprechendes Geräusch im Telephon hören zu lassen. Das empfindliche Galvanometer versagte dabei jede Angabe.

20) Einen Versuch mit schwimmenden Magneten beschreibt Herr Alfred M. Mayer wie folgt: Ein Dutzend Nähnadeln werden so magnetisirt, dass die Spitzen dieselbe Polarität, z. B. nördliche, besitzen. Jede Nadel wird in ein Stück Kork von 1/4 Zoll Länge und 3/16 Zoll Durchmesser gesteckt, so dass die Nadel in aufrechter Stellung schwimmend erhalten wird; das Oehr der Nadel reicht eben durch das obere Ende des Korkes. Man lässt nun drei von diesen verticalen magnetischen Nadeln in einem Napf mit Wasser schwimmen und führt dann über ihnen langsam den Nordpol eines grösseren cylindrischen Magnets hernieder. Die sich gegenseitig abstossenden Nadeln nähern sich sofort einander und stellen sich endlich in die Scheitel eines gleichseitigen Dreiecks. Die Nadeln kommen einander näher oder ferner, je nachdem der Magnetpol über ihnen näher oder ferner gehalten wird. Eine grössere Zahl vier, fünf, sechs bis zu zwanzig Nadeln geben stets symmetrische Figuren. (Amer. Journ. of Sc. Ser. 3 Vol. XV. N° 88 pg. 276.)

21) Ueber das Hughes'sche Mikrophon. Die physikalischen Apparate, welche das menschliche Stimm- und Gehörorgan nachahmen, haben in der jüngsten Zeit grosse Vollkommenheit erlangt. Zuerst publicirte Prof. Bell sein Telephon, welches den Zweck hat, die menschliche Stimme mit Blitzesschnelle, d. h. etwa millionenmal rascher als es der Schall in der Luft vermag, von dem Sprechenden bis zu dem meilenweit entfernten Hörer zu tragen. Fast gleichzeitig mit dieser Erfindung construirte Edisson seinen Phonograph, der die Sprache oder irgend welche Töne bleibend registrirt, um sie später nach Belieben zu reproduciren. Bei dem Telephon ist Sprech- und

Hör-Apparat gleichartig construirt; bei dem Phonograph werden beide durch das nämliche Instrument geliefert. Wenn man bedenkt, dass bei der menschlichen Sprache die Tonhöhe des gesprochenen Lautes durch die Stimmbänder des Kehlkopfes, der Vocalcharakter durch die veränderliche Form der Mund- und Schlundhöhle und die Consonanten mit Hülfe von Gaumen, Zunge, Zähnen, Lippen und Nase erzeugt werden, so ist die noch bestehende Unvollkommenheit in der Wiedergabe der menschlichen Stimme durch jene Apparate verzeihlich und es ist vielmehr erstaunlich, mit welcher grossen Annäherung an die Wirklichkeit jene Instrumente arbeiten. Aber man hat es nicht dabei bewenden gelassen, sondern ist fortgesetzt bestrebt gewesen, grössere Vollkommenheit zu erzielen. Die neueste Erfindung von Prof. Hughes, das Mikrophon, gestattet, die kleinsten Geräusche, sogar solche, welche gewöhnlich unhörbar sind, mit Hülfe eines Bell'schen Telephons nicht nur zu dem Ohre eines meilenweit entfernten Beobachters zu leiten, sondern dieselben so sehr zu verstärken, dass sie deutlich als starker Lärm gehört werden. Das Interessanteste an diesem Apparate ist die erstaunliche Einfachheit seiner Construction. Mit einigen Stücken Gaskohle, ein paar Brettern, etwas Siegellack und einem paar Kupferdrähten kann Jedermann in kurzer Zeit sich ein Mikrophon herstellen. Auf einem Brett als Basis wird ein Anderes vertikal befestigt (beide Bretter, aus Cigarrenkistenholz, je etwa 10—15 Centimeter im Quadrat), zwei Stückchen Gaskohle im Würfelform (1 Centimeter dick) werden mit Siegellack vertikal übereinander im Abstand von beiläufig 2—3 Centimeter an das vertikale Brett geklebt, die untere Kohle auf der oberen Fläche etwas ausgehöhlt, die obere durchbohrt und durch diese Durchbohrung wird ein drittes Kohlenstück in Bleistiftform, mit der Spitze nach unten in der Höhlung der unteren Kohle ruhend, gesteckt, so dass es in jener Durchbohrung etwas freien Spielraum hat. Mit Hülfe von zwei Kupferdrähten ist dieser Apparat in den Stromkreis eines galvanischen Elementes gebracht, in welchem ausserdem noch ein Bell'sches Telephon in beliebiger Entfernung sich befindet. Spricht man gegen das Mikrophon, so geräth der Kohlenstift durch die Schallwellen der Luft in Schwingungen, und verursacht Aenderungen in der Innigkeit des Contactes zwischen Kohlenstift und Würfel, analog der Zahl und Form der Schallschwingungen. Hierdurch ändert sich in dieser Weise der Uebergangswiderstand des elektrischen Stromes im Contact und damit die Stromstärke. Das Schwanken der Stromesintensität erzeugt wiederum ein Schwanken des Magnetismus, also auch der Anziehungskraft des Magnetes im Bell'schen Telephon und dieses letztere versetzt endlich die Membran des Telephons in die nämlichen Vibrationen, welche der Kohlenstift ausführte. Die schwachen Erschütterungen, welche der Gang einer Fliege auf dem Mikrophon ausübt, werden am Telephon als starke Geräusche

beobachtet. Eine Zahl von Experimenten, welche der Vortragende ausführte, zeigten die Empfindlichkeit des Mikrophons für schwache Geräusche; es dient als Sprechapparat und das Bell'sche Telephon als Hörapparat. Mit Hülfe des Mikrophons hört man die Depeschen am Telephon, ohne das erstere muss man sie erhorchen.

Ausserdem wurde 1) am 19. Januar 1878 von dem Mitgliede des Vereins Herrn Franz Lönholdt ein Vortrag gehalten: „Ueber die physikalischen Principien der Ventilation von Räumen", unter Vorzeigung eines neuen Apparates zur Nutzbarmachung derselben für die Praxis; 2) am 31. August 1878 von Herrn Director Recknagel von Kaiserslautern ein Vortrag: „Ueber den Luftwechsel in Wohngebäuden". Redner theilte darin zunächst mit, was seit Pettenkofer's grundlegenden Arbeiten über den Luftwechsel in Wohngebäuden theoretisch und practisch ermittelt worden ist. Einerseits war man bestrebt, festzustellen, wie gross unter verschiedenen Umständen die Zufuhr frischer Luft pro Kopf und Stunde sein muss, damit den hygienischen Forderungen genügt werde, und gelangte sowohl zu gewissen Minimalzahlen, als zu der Erkenntniss, dass unter allen Umständen eine obere Grenze für die Steigerung des Luftwechsels nur durch die Rücksicht auf Vermeidung einer empfindlichen Abkühlung und einer merklichen Luftströmung gegeben sei. Andererseits suchte man Anhaltspunkte zu gewinnen zur Berechnung des in einem bestimmten Local unter verschiedenen Bedingungen zu erwartenden Luftwechsels, indem man die Hypothese machte, es sei dem Luftwechsel des nämlichen Locals 1) dem jeweils bestehenden Temperatur-Unterschiede zwischen der inneren und äusseren Luft, und 2) der Grösse der ventilirenden Wandfläche proportional. Ueber den letzteren Begriff konnte man sich indessen nicht einigen. Versuche über die Luftmenge, welche durch einzelne Stücke von Baumaterialien geht, führten zu dem wichtigen Resultate, dass diese Menge dem Ueberdrucke, welcher die Luft durch das Stück hindurchtreibt, einfach proportional ist; dagegen fielen die absoluten Mengen so gering aus, dass hierdurch kaum der hundertste Theil des Effekts erklärt wurde, der von Pettenkofer und dem Redner selbst beobachtet worden ist. Der Grund dieser Abweichung ist in der That zu suchen, wie die Baumaterialien zu Wänden u. s. w. verbunden werden. Redner theilte nun auf Grundlage einer von ihm aufgestellten Theorie, welche er durch Versuche erläuterte, eine neue Methode der Messung des Luftwechsels mit, welche zu dem Ziele führte, dass nicht nur der Gesammteffect, sondern auch der Antheil bestimmt wird, welchen die drei Theile der Begrenzung eines Lokals: Fussboden, Wände und Decke, daran nehmen. Die Methode besteht in

drei Messungen. Zuerst wird bei möglichst grossem Temperatur-Ueberschuss des untersuchten Locals über dessen Umgebung der Ueberdruck, welchen die äussere Luft nahe am Boden über die innere besitzt, durch ein höchst empfindliches, vom Redner zu diesem Zwecke construirtes Manometer gemessen und aus dieser Messung in Verbindung mit der Höhe und Temperatur des Zimmers die Lage der neutralen Zone abgeleitet, welche in irgend einer Höhe das Zimmer so in zwei Theile theilt, dass der untere Luft einlässt, der obere in gleicher Zeit ebensoviel hinauslässt. Bei dem zweiten Versuch wird ausser diesem Ueberdruck und der Temperatur auch noch die Menge der Luft gemessen, welche durch einen vorher geschlossenen weiten Kanal ein- oder ausströmt, z. B. durch die Thür eines geheizten Ofens. Als dritten Versuch kann man entweder das Pettenkofer'sche Verfahren anwenden, wodurch der Gesammt-Luftwechsel bestimmt wird, oder aber, wenn es möglich ist, eine dritte Druckmessung ausführen, während ein über dem fraglichen Local liegendes Zimmer stark geheizt ist, jenes aber die Temperatur seiner Umgebung hat. Die Theorie erlaubt, jedes dieser drei Versuchsresultate in eine Gleichung zu bringen, und aus diesen drei Gleichungen berechnen sich die unbekannten Lüftungsvermögen der drei Begrenzungen. Nach dieser Methode ausgeführte Messungen ergaben das wichtige Resultat, dass bei weitem der grösste Theil der bei geschlossenen Fenstern und Thüren circulirenden Luft durch die Zwischenräume zwischen den Dielen des Fussbodens eindringt und durch die Zimmerdecke entweicht. Daraus folgt das practisch wichtige Resultat, dass Jemand, welcher über einem Zimmer wohnt, das eine Ursache der Luftverschlechterung enthält, gut thut, seine Fussboden durch Ausfüllen seiner Zwischenräume und Lackiren möglichst luftdicht abzuschliessen und einen Luftkanal anzulegen, welcher frische Luft von der Strasse her, am besten unter dem Fussboden in den Mantel eines Ofens, führt. Entsprechende Abzugskanäle sollen nahe am Boden und am Ofen angelegt und in einen weiten Kamin geführt werden, welcher bis über die First des Daches geht und etwa durch ein central in demselben aufsteigendes Rauchrohr geheizt werden kann. Für Krankenhäuser u. dergl., wo eine hohe Steigerung des Luftwechsels geboten sein kann, schliesst sich Redner den Ansichten Pettenkofer's an, welcher die Thätigkeit besonderer Maschinen (Ventilatoren) beansprucht.

Vorgezeigt wurden im Laufe des Geschäftsjahres folgende Gegenstände, Apparate, Präparate u. s. w., und zwar:

1) Vom Professor Dr. Boettger. 1877: Am 24. November: Ein kleines Gemälde, aus Magnesiumplatincyanür und Kobaltchlorür bestehend, eine Rose mit Blättern darstellend, welche beim Erwärmen eine auffallende Farbenwandlung zu erkennen geben. — Am 8. December: Eine neue Ligroinlampe, Dieterich's Reagenspapiere, in

Glasröhren eingeschmolzene, leicht oxydirbare Metalle und photographische Kohlenbilder. — Am 30. März 1878: Neue Apparate zur Prüfung von Milch und Essig. — Am 6. Juli: Eine grosse Collection aus Celluloïd gefertigter Gegenstände. — Am 20. Juli: Ein verbessertes Taschenspectroskop von Dr. Hofmann in Paris.

Sodann ward am 15. Juni 1878 von Herrn Fuhrmann aus Berlin ein Phonograph nach Edison, und am 17. August 1878 von Herrn Wilh. Fredenhagen aus Offenbach eine Heiss-Luft-Maschine für die Kleinindustrie vorgezeigt und in Betrieb gesetzt.

Von Dr. W. A. Nippoldt. 1877: Am 27. October: eine Anzahl Goldschmidt'scher Aneroïdbarometer für Höhenmessungen. — Am 17. November: ein Vierordt'- und ein Glan'scher Spectral-Apparat, sowie einige andere technisch-physikalische Apparate. — 1878: Am 5. Januar: eine Anzahl neuer Gasbrenner. — Am 9. Februar: verschiedene gläserne Krystallmodelle und ein Vogel'scher Universal-Spectralapparat zur Beobachtung von Emissions- und Absorptions-Spectren. — Am 9. März: verschiedene Telephone. — Am 8. Juni: diverse physikalische Präparate und Apparate. — Am 29. Juni: ein Hughes'sches Mikrophon. — Am 13. Juli: ein Thermo-Barometer. — Am 27. Juli: ein Exemplar der neuen Schmidt'schen Mondkarte. — Am 10. August: einen Thermograph und ein Barograph. — Am 24. August: verschiedene neuere Constructionen Bell'scher Telephone.

Chronik.

Am 1. October 1878 feierte der seit 1835 als Docent am physikalischen Verein thätige Professor Dr. R. Boettger sein 50jähriges Lehrerjubiläum. Bei der von dem Vorstand veranstalteten academischen Feier wurden dem Jubilar durch den Vertreter des Staats die Insignien des von Seiner Majestät dem Kaiser und König ihm verliehenen rothen Adlerordens IV. Klasse überreicht, sowie die Glückwünsche der hohen Staatsbehörden dargebracht. Die beiden Bürgermeister gratulirten Namens des Magistrats und viele Universitäten, Academien, Vereine und Körperschaften übermittelten dem Jubilar ihre Glückwünsche durch Deputationen und Zuschriften, ebenso ihre Ehrendiplome.

Der Vorstand ernannte ihn zum Ehrenmitglied des physikalischen Vereins.

Der Verein hat seinem früheren, 1874 verstorbenen Mitglied, dem Erfinder des Telephons, Philipp Reis, Lehrer zu Friedrichsdorf (siehe Jahresbericht 1860/61, Seite 57—64 und 1861/62 Seite 13), auf dem Friedhofe dortselbst ein Denkmal errichtet, welches am 8. December 1878 feierlich eingeweiht wurde. Dasselbe, ein Obelisk aus rothem Sandstein, trägt ausser der Widmung das wohlgetroffene Medaillonbild des Philipp Reis, modellirt von Bildhauer A. C. Rumpf und galvanoplastisch ausgeführt von G. v. Kress.

Das ehemalige Vereins-Mitglied, der am 7. August 1878 verstorbene hiesige Kaufmann Wilhelm Rieger, hat dem Verein testamentarisch zwei Legate vermacht: M. 18,000 zur Begründung eines Stipendiumsfonds und M. 12,000 als W. Rieger'scher Beitragsfonds. Während die Zinsen des letzteren grösstentheils von dem Vorstand nach freiem Ermessen zu Vereinszwecken verwendet werden können, sollen die Zinsen aus dem ersteren Legat solange zum Kapital geschlagen werden, bis dasselbe auf M. 36,000 angewachsen sein wird. Dann soll zum ersten Mal ein jährliches Stipendium von M. 1050 an einen bedürftigen jungen Mann zum Studium exacter Disciplinen und der Naturwissenschaften verliehen, der Zinsenrest aber zur Begründung eines zweiten Stipendiums u. s. w. capitalisirt werden.

Möge dieses hochherzige Beispiel des edlen Erblassers Nachahmung finden und sich manches Mitglied und Gönner unseres Vereines veranlasst sehen, demselben zur Förderung seiner gemeinnützigen und wissenschaftlichen Zwecke bei Lebzeiten oder letztwillig Kapitalien zuzuwenden!

Am 1. April 1879 beging Dr. Wilhelm Stricker sein 25jähriges Jubiläum als Bibliothekar des Senckenbergianum's. Der Vorstand beglückwünschte ihn durch eine Deputation und ernannte ihn wegen seiner besonderen Verdienste um unseren Verein zum Ehrenmitglied.

Eingegangene Geschenke.

a. Zeitschriften im Tauschverkehr.

Aussig. Naturwissenschaftlicher Verein. — Jahresbericht 1876/77.
Bamberg. Gewerbeverein. — Wochenschrift. Jahrg. 1878 nebst Beilagen.
Bamberg. Naturforschende Gesellschaft. — 11. Bericht 1877.
Basel. Naturforschende Gesellschaft. — Verhandlungen. 6. Theil, 3. und 4. Heft, 1878.
Berlin. Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften. Monatsberichte. 1878. Januar bis December.
Berlin. Königl. statistisches Bureau. — Meteorolog. Monatsmittel. 1876.
Bern. Schweizer Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. — Verhandlungen 1877.
Bern. Naturforschende Gesellschaft. — Mittheilungen 1877.
Biestritz. Gewerbeschule. — III. Programm, 1877. „Das Eisen als Baustoff", Biestritz, 1877.
Boston. American Academy of arts and sciences. — Proceedings, 1877.
Bremen. Naturwissenschaftlicher Verein. — Abhandlungen, 1878. 5. Band, 3. und 4. Heft.
Breslau. Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur. — Jahresbericht. 55. Jahrgang, 1878.
Brünn. Naturforschender Verein. — Verhandlungen. 15. Band, 1876.
Brüssel. Académie royale des sciences, Mémoires 8° Tome XXVII, XXVIII, XL, XLI, XLII. — Annuaire 1877, 1878. — Bulletins. 2. Série, Tome XLI/XLV.
Buda-Pest. Königl. Ungar. Naturwissenschaftliche Gesellschaft. — Bücher verschiedenen wissenschaftlichen Inhalts.
Cassel. Verein für Naturkunde. — 24. und 25. Bericht, 1878. — Die Witterungsverhältnisse des Jahres 1877, von Dr. Heinr. Möhl. — Uebersicht der in der Umgegend von Cassel beobachteten Pilze, von Dr. H. Eisenach. 1878.
Chemnitz. Naturwissenschaftliche Gesellschaft. — 6. Bericht. Januar 1875 bis December 1877.
Colmar. Société d'histoire naturelle. — Bulletins 1873/74, 1877/78.
Danzig. Naturforschende Gesellschaft. — Schriften, neue Folge. 4. Band, 11. Heft. 1877.
Darmstadt. Verein für Erdkunde. — Notizblatt, 3. Folge, 16. Heft, 1877.

Dorpat. Meteorologische Beobachtungen von Dr. Karl Weihrauch. 3. Band, 1. Heft. 1878.

Elberfeld. Naturwissenschaftlicher Verein. — Jahresber. 5. Heft. 1878.

Emden. Naturforschende Gesellschaft. — 63. Jahresbericht, 1877.

Frankfurt a. M. Kaufmännischer Verein. — 13. Jahresbericht, 1878.

Frankfurt a. M. Gesellschaft zur Beförderung nützlicher Künste und deren Hülfswissenschaften. — Jahresberichte, 1871/77.

Frankfurt a. M. Verein für Geschichte und Alterthumskunde. — Archiv, Band 6. — Neujahrsblatt für 1877/78. — Mittheilungen V, 3.

Frankfurt a. M. Naturforschende Gesellschaft. — 44. Nachricht. 1877/78.

Freiburg. Naturforschende Gesellschaft. — Berichte. 7. Band. 2. Heft.

Giessen. Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. — 17. Bericht, 1878.

Göttingen. Königl. Gesellschaft der Wissenschaften. — Nachrichten, 1877.

Graz. Akademischer Leseverein. — 10. Jahresbericht, 1877.

Graz. Naturwissenschaftlicher Verein. — Mittheilungen, Jahrg. 1877.

Graz. Verein der Aerzte in Steiermark. — Mittheilungen, 1876/77.

Greifswalde. Naturwissenschaftlicher Verein von Neuvorpommern und Rügen. — Mittheilungen, 1877.

Halle. Naturforschende Gesellschaft. — Sitzungsberichte 1876/77. Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. 1. Band, 1877.

Hamburg. Deutsche Seewarte. — Monatliche Uebersicht der Witterung. November und December 1876; August bis December 1877.

Hannover. Naturhistorische Gesellschaft. — 25. Jahresbericht, 1876. 26. Jahresbericht, 1877.

Harlem. Société hollandaise des sciences. — Archives Néerlandaises. Tome 13, 1, 2 und 3.

Heidelberg. Naturhistorisch-medicinische Gesellschaft. — Verhandlungen. 2. Band, 2. Heft, 1878.

Hermannstadt. Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften. Verhandlungen. 28. Jahrgang.

Innsbruck. Naturwissenschaftlich-medicinischer Verein. — Berichte. 7. Jahrgang. August 1876. 1., 2. und 3. Heft.

Kiel. Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein. — 3. Band, 1. Heft, 1878.

Königsberg. Physikalisch-ökonomische Gesellschaft. — Schriften. 1876, I. und II. Abtheilung. 1877, I. Abtheilung.

Lausanne. Société helvétique des sciences naturelles. — Compte Rendu. 1876/77.

Leipzig. Naturforschende Gesellschaft. — Sitzungsberichte, 1877.

Leipzig. Meteorolog. Beobachtungen in Deutschland im Jahre 1876.

Lüttich. Société géologique de Belgique. — Annales, Tome II. et III, 1875/76 et IV, 1877.

Magdeburg. Naturwissenschaftlicher Verein. — 7. und 8. Jahresbericht, 1877 und 1878.

Milwaukee, naturhistorischer Verein von Wisconsin. — Jahresbericht 1877/78.

Moskau. Société Impériale de naturalistes. — Bulletin 1877, No. III et IV; 1878, No. I et II.

München. Königl. Akademie der Wissenschaften. — Sitzungsberichte der mathem.-physikalischen Klasse. 3. Heft, 1877; 1., 2. und 3. Heft 1878.

Münster. Westfälischer Provinzial-Verein für Wissenschaft und Kunst. — 6. Jahresbericht, 1878.

Neisse. Philomatie. — 19. Bericht, 1874/77.

Nürnberg. Naturhistorische Gesellschaft. — Abhandlungen. 6. Band. 1877.

Odessa. Naturwissenschaftlicher Verein. — 5. Jahresbericht, 1877.

Offenbach. Verein für Naturkunde. — 17. und 18. Bericht, 1878.

St. Petersburg. Physikal. Central-Observatorium. — 1) Repertorium für Meteorologie 5. Bd., 2. Heft. 2) Supplementband zum Repertorium für Meteorologie, 1. Hälfte. — Annalen, Jahrg. 1876.

St. Petersburg. Académie Imperiale des sciences. — Bulletin. Tome XXV. No. 1 und 2. — Mémoires. Tome XXVI, No. 3.

Prag. Königl. Böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. — Sitzungsbericht. Jahrgang 1877.

Prag. K. K. Sternwarte. — Beobachtungen 1877, 38. Jahrgang.

Prag. Naturhistorischer Verein „Lotos." — Jahresbericht, 1877.

Prag. Weyr, Tschech. Zeitschrift für Mathematik und Physik. — 6. und 7. Heft, 1877/78. — Archiv für Mathematik und Physik. 2. Heft, No. 1, 2 und 3, 1876/77.

Washington. Smithsonian Institution. — Annual Report, 1877.

Wien. Oesterreichische Gesellschaft für Meteorologie. — Zeitschrift. 13. Band, No. 1—26.

Wien. K. K. geologische Reichsanstalt. — Verhandlungen, 1876. No. 18; 1877, No. 1—10; 1878, No. 11—13.

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. — Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Klasse; 1876, I. Abtheilung No. 8—10; II. Abth. No. 8—10; III. Abth. No. 6—10. 1877, I. Abth. No. 1—5; II. Abth. No. 1—5; III. Abth. No. 1—5.

Wien. Wissenschaftlicher Club. — Jahresbericht, 1877/78.

Wien. Leseverein der deutschen Studenten. — Jahresbericht, 1877/78.
Wiesbaden. Nassauischer Verein für Naturkunde. — Jahrbücher. 29. und 30. Jahrgang, 1876/77.
Wien. Verein zur Verbreitung wissenschaftlicher Kenntnisse. 18. Band, Jahrgang 1877/78.
Würzburg. Physikal.-medicinische Gesellschaft. — Sitzungsberichte. 1876/77.
Zürich. Naturforschende Gesellschaft. — Vierteljahrsschrift, 1876/77.
Zwickau. Verein für Naturkunde. — Jahresbericht, 1877.

---

b. Schriften von Privaten.

1) Von Herrn R. Schrotzenberger:
„Meteorolog. Beobachtungen von Peter Meermann" († 1802).
2) „ Herrn Prof. J. A. F. Plateau in Gent:
„Bibliographie analytique des principaux Phénomènes subjectifs de la vision." I.—VI. Section.
3) „ Herrn Prof. Friedr. Zöllner in Leipzig:
Dessen wissenschaftliche Abhandlungen; 1. Band, 1878.
4) „ Frau Dr. Wallach:
Eine Anzahl Jahresberichte des Vereins.
5) „ Herrn Prof. Dr. Stern in Göttingen:
Eine Anzahl chemischer Dissertationen.

Anschaffungen.

a. *Bücher:*

üring, „Geschichte des Princips der Mechanik." Leipzig 1877.
eisson, „Der Mond." Braunschweig 1878.
erz, „Die Bahnen der Kometen und die Monde des Mars." Darmstadt 1878.
erz, „Nachtrag zur Entstehung des Sonnensystems." Darmstadt 1879.
ne Anzahl alte astronomische Werke.

b. *Zeitschriften:*

(Fortsetzungen.)

.) J. Liebig, Annalen der Chemie. Leipzig und Heidelberg.
!) Dingler, Polytechnisches Journal. Augsburg.
i) Poggendorff, Annalen der Physik und Chemie. Leipzig.
l) Buchner, Neues Repertorium für Pharmacie. München.
i) Böttger, Polytechnisches Notizblatt. Mainz.
i) Schnedermann etc., Polytechnisches Centralblatt. Leipzig.
') Wieck, Deutsche illustrirte Gewerbezeitung. Stuttgart.
}) Sklarek, Der Naturforscher. Berlin.
)) H. Kolbe, Journal für praktische Chemie. Leipzig.
)) Diezmann, Deutsche Industriezeitung. Chemnitz.
l) Fresenius, Zeitschrift für analytische Chemie. Wiesbaden.
!) Archiv der Pharmacie, herausgegeben vom Apotheker-Verein für Norddeutschland. Halle a. S.
l) Wichelhaus, Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft Berlin.
l) Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie. Giessen.
i) Jahresbericht über die Fortschritte der Physik. Berlin.
i) Jelinek und Hann, Zeitschrift der österreich. Gesellschaft für Meteorologie. Wien.
') Peters (Schumacher), Astronomische Nachrichten. Altona.
}) Astronomisches Jahrbuch. Berlin.
)) Jacobsohn, Die chemische Industrie.

Uebersicht der Einnahmen und Ausgaben.

1877—1878.

	ℳ	₰	ℳ	₰
A. Einnahmen.				
Kassen-Vortrag	458	1		
Beiträge der Mitglieder	5364			
Aus dem städtischen Aerar*) . . .	4500	—		
Erlös für Eintrittskarten	472	30		
Zinsen für Obligationen	1915	7		
Verlooste und verkaufte Obligationen nebst Zinsen	2755	95		
1 Jahresbericht	1	50	15466	83
B. Ausgaben.				
Für Gehalte und Remunerationen . .	6141	58		
„ Apparate	52	60		
„ Chemicalien etc.	670	41		
„ die Bibliothek	569	14		
„ den Jahresbericht 1877 . . .	1614	—		
„ Miethe	274	29		
„ Heizung	180	67		
„ Beleuchtung	101	23		
„ verschiedene Unkosten	963	58		
„ zurückbezahlte Darlehen . . .	800	—		
„ erkaufte Obligationen incl. Zinsen	2364	56		
Baarer Saldo*)	1731	77	15466	83

*) Inclusive der für die Anschaffung der meteorologischen Instrumente bewilligten und erst im Jahre 1878—79 zur Verausgabung kommenden M. 1000.

Wissenschaftliche Abhandlungen.

Dr. Julius Löwe.

Ueber die Bildung von Helicin aus Salicin bei Darstellung der salicyligen Säure durch dichromsaures Kalium und Schwefelsäure.

Piria hat zuerst die Entstehung von salicyliger Säure aus Salicin bei Einwirkung eines heissen wässrigen Gemisches von dichromsaurem Kalium und Schwefelsäure nachgewiesen. Er ging dabei von der Ansicht aus, dass das in dem Salicin enthaltene Saligenin die Bildung der salicyligen Säure veranlasse. Nun lässt sich beobachten, dass wenn man mit Wasser verdünntes Kaliumdichromat und Schwefelsäure kalt auf in Wasser gelöstes oder suspendirtes Salicin noch unter Abkühlung einwirken und die kalte Mischung etwa acht Tage stehen lässt, bis dieselbe ohne weitere Farbenveränderung tief grün geworden ist, diese grüne Flüssigkeit keinen Geruch nach salicyliger Säure besitzt, keine Oeltropfen von salicyliger Säure ausgeschieden hat und beim Schütteln mit Aether und der Destillation desselben in mässiger Wärme keine Spur eines Rückstandes von salicyliger Säure hinterlässt. Erhitzt man jedoch die grüne Lösung zum Sieden, so gibt dieselbe bei Gegenwart auch nur von $^1/_{100}$ % freier Schwefelsäure sogleich ein Destillat, welches reiche Oeltropfen von salicyliger Säure enthält. Die Oxydation hat sich also ohne Bildung von salicyliger Säure vollzogen und es muss desshalb erst ein Zwischenkörper enstanden sein, dem die Eigenschaft zukommt, in der Siedhitze bei Gegenwart einer selbst geringen Menge freier Säure sich unter Bildung von salicyliger Säure zu spalten. Als diesen Zwischenkörper erkannte ich das von Piria endeckte, durch Salpetersäure aus Salicin dargestellte Helicin, welches in seinen angesäuerten Lösungen beim Erhitzen bekanntlich in salicylige Säure und Glycose zerfällt. Bei Zugrundelegung der Formel für das Salicin = $C_{13}\ H_{18}\ O_7$ würde dasselbe unter Austritt von 2 At. Wasserstoff und Bildung von 1 Mol. Wasser sich bei der Oxydation in Helicin = $C_{13}\ H_{16}\ O_7 + H_2\ O$ umsetzen.

Es scheint somit die Menge des Oxydationsmittels, welches man zur Darstellung der salicyligen Säure aus Salicin in den Vorschriften von Piria, Ettling und Anderen angibt, viel zu hoch gegriffen und wird damit unzweifelhaft nur die Ausbeute für die salicylige Säure verringert, denn nach Ettling sollen aus 250 Grm. Salicin 60 Grm. salicylige Säure oder 24% gewonnen werden, während sich die Rechnung bei Annahme des Ueberganges des Salicins in Helicin und der Spaltung des letzteren in salicylige Säure und Glycose weit höher stellt, selbst wenn der Process der Bildung auch nicht ganz so glatt nach der Formel verläuft.

Ettling beobachtete bei der Darstellung der salicyligen Säure

die Bildung eines bräunlichen Harzes, dessen Entstehung er gerade der Zersetzung der salicyligen Säure durch Einwirkung des überschüssigen Oxydationsmittels zuschreibt. Es könnte dieses jedoch auch Saliretin gewesen sein, welches sich aus noch nicht in Helicin umgewandeltes Salicin durch Einwirkung der freien Schwefelsäure gebildet hat. Zur Darstellung des Helicins aus Salicin und zur Beweisführung für die Bildung des letzteren als Zwischenglied bei der angeführten Oxydation habe ich folgendes Verhältniss und Verfahren gewählt:

60 Grm. Salicin wurden in einem Kolben in 600 cc kaltem Wasser gelöst, theils suspendirt und darauf mit einer kalten Mischung von 20 Grm. Kaliumdichromat und 30 Grm. concentrirter Schwefelsäure, mit Wasser bis auf 400 cc verdünnt, unter guter Abkühlung vermischt. Die öfter bewegte Mischung zeigte keine Gasentwicklung und wurde dann acht Tage an einem kühlen Orte aufgestellt, bis sie tief grün und eine weitere Farbenveränderung an ihr nicht mehr bemerkbar war. Darauf ward in der Kälte so lange nach und nach in kleinen Portionen Schlemmkreide in sie eingetragen, bis nicht nur alle freie Schwefelsäure der Mischung gesättigt, sondern auch nach öfterem Umschütteln alles Chromoxyd ausgefällt war und die über dem gebildeten lichtgrünen Niederschlage stehende Flüssigkeit fast farblos erschien. Lösung und Niederschlag wurden darauf in eine Porzellanschaale ausgegossen, hier unter Zusatz von wenig Kreide ausgekocht, filtrirt, der Rückstand mit heissem Wasser gut abgewaschen und die gesammelten Filtrate im Wasserbade verdampft, und der Rückstand nach dem Erkalten mit kaltem 90% Weingeist öfters ausgezogen. Als unlöslich in Weingeist blieb das schwefelsaure Kalium, Gyps und in geringer Menge ein brauner, in Wasser leicht löslicher Körper. Der abdestillirte Weingeist liess das Helicin fast farblos zurück, welches durch öftere Umkrystallisation aus heissem Wasser sich noch weiter reinigen liess. Die so gereinigten Krystalle von Helicin zeigten nach gutem Auspressen und längerem Verweilen neben Schwefelsäure unter dem Exsiccator nachstehende Zusammensetzung:

Krystalle neben Schwefelsäure getrocknet:

		I.	II.
Genommene	Substanz	= 0,306	= 0,321
Gefunden	Co_2	= 0,591	= 0,614
Entspr.	C	= 0,1612	= 0,1675
	%	= 52,680	= 52,180
Gefunden	H_2O	= 0,156	= 0,159
	H_2	= 00174	= 0,0177
	%	= 5,687	= 5,514.

Mittel:

$C = 52{,}430\,\%$.

$H = 5{,}600\,\%$.

Bei der Trocken-Temperatur von 113° C. zeigte das neben Schwefelsäure getrocknete Helicin im Mittel aus drei Bestimmungen einen Gewichtsverlust an Krystallwasser in der Höhe von = 4,120 % und erwies sich dann von folgender Zusammensetzung:

		I.	II.	III.
Genommene Substanz		= 0,233	= 0,284	= 0,363
Gefunden	Co_2	= 0,464	= 0,565	= 0,720
Entspr.	C	= 0,1266	= 0,1541	= 0,1964
	%	= 54,335	= 54,260	= 54,105
Gefunden	H_2O	= 0,109	= 0,131	= 0,174
	H_2	= 0,0121	= 0,0146	= 0,0194
	%	= 5,194	= 5,150	= 5,360.

Mittel:

C = 54,234 %.

H = 5,235 %.

Erhitzt man die in Wasser suspendirten Krystalle, welches 1 % Oxalsäure enthält, in einer zugeschmolzenen Glasröhre im Kochsalzbade bei 108—110° C., so zerfallen sie in sich abscheidende salicylige Säure und gelöst bleibende Glycose, ohne Bildung von Saliretin.

Wenn schon dieses Verhalten, sowie die Zusammensetzung und der Wassergehalt der Krystalle mit dem Helicin von Piria nahe übereinstimmen, so wurde dennoch nach der Methode von Piria das Helicin aus Salicin durch Oxydation mittelst Salpetersäure dargestellt. Die nach genanntem Verfahren neben Schwefelsäure getrockneten Krystalle zeigten folgende Zusammensetzung:

		I.	II.	III.
Genommene Substanz		= 0,276	= 0,270	= 0,337
Gefunden	Co_2	= 0,527	= 0,520	= 0,650
Entspr.	C	= 0,144	= 0,1419	= 0,1773
	%	= 52,180	= 52,560	= 52,620
Gefunden	H_2O	= 0,137	= 0,138	= 0,169
	H_2	= 0,0152	= 0,0154	= 0,0188
	%	= 5,508	= 5,700	= 5,580.

Mittel:

C = 52,454 %.

H = 5,596 %.

Bei 113° C. getrocknet, ergaben die vorstehenden Krystalle im Mittel aus drei Versuchen einen Gewichtsverlust von = 4,304 % und zeigten dann nach der Analyse folgende Zusammensetzung:

		I.	II.	III.	IV.
Genommene Substanz		= 0,270	= 0,257	= 0,361	= 0,446
Gefunden	Co_2	= 0,543	= 0,517	= 0,717	= 0,888
Entspr.	C	= 0,1481	= 0,141	= 0,1956	= 0,2422
	%	= 54,860	= 54,863	= 54,183	= 54,305

		I.	II.	III.	IV.
Gefunden	H_2O	= 0,130 . . =	0,125 . . =	0,169 . . =	0,212
	H_2	= 0,0145 . =	0,014 . . =	0,0188 . =	0,0236
	%	= 5,370 . . =	5,450 . . =	5,208 . . =	5,292.

Mittel:
$C = 54{,}553$ %.
$H = 5{,}330$ %.

Piria fand das krystallisirte Helicin zusammengesetzt aus $C = 52{,}36$ und $H = 6{,}03$ und den Verlust an Krystallwasser bei einer Temperatur von 100—113 % C. im Mittel = 4,47 %, welche Daten mit den Resultaten vorstehender Analysen befriedigend übereinstimmen. Auch die nach der Methode von Piria mittelst Salpetersäure dargestellten Krystalle zerfallen beim Erhitzen mit Wasser, welches 1 % Oxalsäure enthält, in zugeschmolzener Glasröhre bei 108—110° C., ohne Nebenbildung von Saliretin, in salicyliger Säure und Glycose. Gibt man dem wasserfreien Helicin die Formel $= C_{13}\ H_{16}\ O_7$, so würde dieses nachstehende Zusammensetzung zeigen müssen:

		In 100 Theilen	Gefunden im Mittel: Kaliumdichromat	Salpetersäure
C 13·12	= 156 .	. = 54,93 .	. = 54,234 .	. = 54,553
H 16	= 16 .	. = 5,64 .	. = 5,234 .	. = 5,330
O 7·16	= 112 .	. = 39,43 .	. = 40,532 .	. = 40,117
	284.	100,010.	100,000.	100,000.

Dem wasserhaltigen Helicin würde dann die Formel entsprechen: $= 3\ (C_{13}\ H_{16}\ O_7) + 2\ (H_2O)$ oder $= C_{39}\ H_{48}\ O_{21} + 2\ (H_2\ O)$, wie nachstehende Berechnung ergibt:

		In 100 Theilen	Gefunden im Mittel: Kaliumdichromat	Salpetersäure
C 39·12	= 468 .	. = 52,703 .	. = 52,430 .	. = 52,454
H 52	= 52 .	. = 5,856 .	. = 5,600 .	. = 5,596
O 23·16	= 368 .	. = 41,441 .	. = 41,970 .	. = 41,950
	888.	100,000.	100,000.	100,000.

Dem krystallisirten Helicin müsste nach dieser Formel ein Wassergehalt von = 4,055 % entsprechen, wie aus nachstehender Berechnung ersichtlich:

		In 100 Theilen	Gefunden: Chromsäure	Salpetersäure
C 39·12	= 468 .	. = 52,702 .	. . . . .	. . . . .
H 48	= 48 .	. = 5,406 .	. . . . .	. . . . .
O 21·16	= 336 .	. = 37,837 .	. . . . .	. . . . .
$2(H_2O)$	= 36 .	. = 4,055 .	. = 4,120 .	. = 4,304.
	888.	100,000.		

Die Darstellung von Helicin mittelst Kaliumdichromat und Schwefelsäure dürfte in Betreff der Ausbeute und der Reinheit des Productes vortheilhafter sein, als die Methode von Piria, nach welch' letzterer immer eine grosse Menge von Helicin in der Säure gelöst bleibt und je nach der Dauer der Einwirkung dieser eine weitere Zersetzung veranlasst, welche sich an dem Geruche der Lösung nach salicyliger Säure und deren Gelbfärbung zu erkennen gibt. Auch ist die schon von Piria angegebene Nebenbildung von Helicoidin u. dgl. dabei nicht ausgeschlossen.

Für die Darstellung der salicyligen Säure ist wieder die Vorausgewinnung des Helicins und die Bereitung der salicyligen Säure aus diesem in so ferne vortheilhafter und bequemer, als man auch die Destillation bei grösserer Concentration der Flüssigkeit ausführen und auf diese Art mit einem geringeren Volumen arbeiten kann, ohne den Säueregehalt über 1 % steigern und eine weitere Zersetzung nach anderer Richtung befürchten zu müssen.

Will man hingegen die salicylige Säure sogleich aus der Mischung von Kaliumdichromat und Schwefelsäure, unter Verzicht der Vorausgewinnung des Helicins, darstellen, so darf man, unter Vermeidung eines grösseren Ueberschusses des Oxydationsmittels, die Destillation erst nach längerem Stehen der Lösung beginnen, um Sicherheit zu gewinnen, das alles Salicin in Helicin umgewandelt ist.

Frankfurt a. M., December 1878.

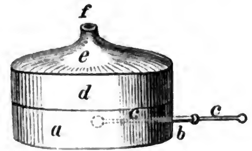
Dr. Julius Löwe.

Zur Darstellung des Brenzkatechins aus Catechu.

Die Darstellung des Brenzkatechins aus Catechu dürfte bei dem billigen Preise genannten Materials, dem leichten Bezuge desselben und der nicht ungünstigen Ausbeute wegen immerhin zu berücksichtigen sein; nur macht sich auf der anderen Seite der höchst missliche Umstand geltend, dass der Catechu bei der trockenen Destillation stark aufschwillt, wesshalb zu dieser Operation sehr geräumige Retorten erforderlich sind, die meistens den vierfachen Raum von der Beschickung fassen müssen. Der aufgegangene Theil des Catechus entgeht der Feuerung während der Operation und erleidet nicht den erforderlichen Hitzgrad und somit die gewünschte Zersetzung, wesshalb man ihn meist später zerreiben und nochmals der Hitze aussetzen muss, wobei die Ausbeute sich dennoch vermindert.

Diesen nicht unwesentlichen Uebelstand bei Benützung besagten Materials zur Gewinnung von Brenzkatechin kann man hingegen sehr leicht heben, wenn man den Catechu vor der trockenen Destillation in

einem hierzu geeigneten Luftbade von Eisen oder Kupferblech erst bei einer Temperatur von 165° C., dem Schmelzpunkte des Catechins, längere Zeit austrocknet, bei welcher Operation der Catechu keine weitere Veränderung erleidet, als dass er meist unter starkem Wasserverluste austrocknet, sich darauf leicht zum feinsten Pulver zerreiben und dann in metallnen Retorten ohne jede Schmelzung rasch bei geeigneter Temperatur unter Bildung von Brenzkatechin zersetzen lässt. Das hierzu erforderliche Luftbad, welches man von solcher Grösse anfertigt, dass man auch im Stande ist, grössere Portionen von Catechu nach und nach auszutrocknen, hat nachstehende einfache Einrichtung:



Ein unten geschlossener, oben hingegen offener Cylinder *a* von Kupfer oder Eisenblech hat seitlich bei *b* eine Düse, in welche ein Stück einer kurzen Glasröhre eingekittet ist. Dieses dient zur Aufnahme eines Thermometers *cc*, welches letztere mittelst eines Korkes in das Glasrohr eingeklemmt wird und dessen Kugel, ohne die Wandungen des metallenen Gefässes *a* zu berühren, bis nahe in die Mitte des Cylinders ragt. Ein zweiter Cylinder *d*, aus gleichem Metall, kann genau in den ersten eingeschoben werden und ruht hier auf einem Rande oder 3—4 Zungen. Dieser letztere dient zur Aufnahme des Catechus und ist durch einen leicht aufsitzenden Deckel *e* aus gleichem Metalle geschlossen, welcher bei *f* zum Austritt für die entweichenden Wasserdämpfe offen ist. Dieses auf einem Dreifusse ruhende Luftbad läst sich leicht, bei nicht zu grossen Dimensionen, mittelst der Flamme einer Bunsen'schen Lampe auf den erforderlichen Temperaturgrad erhitzen. Beim raschen Austrocknen über 100° C. steigt auch hier der Catechu, man kann ihn jedoch bei Unterbrechung der Operation nach dem Erkalten leicht aus der Schaale *d* herausstechen, ohne dabei den Widerstand zu finden wie ungetrocknet, zerreiben und ihn dann wieder so lange erhitzen, als die Masse noch in der Wärme erweicht und erhebliche Mengen von Feuchtigkeit verliert. Klebt der Catechu bei fernerem Austrocknen nicht mehr zusammen, so ist er zur Beschickung für die Retorte fertig, welch' letztere man für seine Zersetzung fast ganz mit dem Pulver anfüllen kann, wenn man nur Sorge trägt, dass deren Wandungen bei der Destillation vollständig von dem Feuer getroffen werden. Bei der trockenen Destillation geht eine reiche Menge Wasser in die gut gekühlte Vorlage über, in welchem ein dunkles Brenzöl vom Geruche

der Phenylsäure suspendirt ist. Um aus dem Inhalte der Vorlage das Brenzkatechin schon annähernd rein zu gewinnen, hat man nur nach folgender Methode zur verfahren: Man schüttelt das Destillat mit einer gesättigten Kochsalzlösung, lässt das Ganze nach längerer Zeit sich klären, zieht darauf die Kochsalzlösung, welche alles Brenzkatechin enthält, behutsam ab und wiederholt die gleiche Operation noch ein bis zwei Mal. Die vereinigten Kochsalzlösungen schüttelt man mehrmals mit Aether aus, welcher der Salzlösung alles Brenzkatechin entzieht, destillirt darauf den Aether bei mässiger Wärme ab, löst den Rückstand in wenig Wasser und verdampft diese Lösung in einer mit Papier leicht bedeckten Schaale bei gelinder Wärme im Wasserbade. Nach längerem Erkalten wird der erstarrte Rückstand aus der Schaale gestochen und zwischen Fliesspapier so lange ausgepresst, als dieses noch ölige Theile aufnimmt. Der Rückstand ist nach solcher Behandlung fast weiss und krystallinisch und lässt sich durch Sublimation noch weiter reinigen.

Die nach diesem beschriebenen Verfahren dargestellten und sublimirten Krystalle zeigten nach der Analyse folgende Zusammensetzung:

		I.	II.
Genommene Substanz		= 0,2184	= 0,194
Gefunden	Co_2	= 0,522	= 0,464
Entspr.	C	= 0,1424	= 0,1266
	%	= 65,201	= 65,257
Gefunden	H_2O	= 0,102	= 0,090
Entspr.	H_2	= 0,0114	= 0,010
	%	= 5,220	= 5,160.

Mittel:

C = 65,230 %.

H = 5,190 %.

Bei Annahme der Formel = $C_6 H_6 O_2$ für das Brenzkatechin würde sich somit folgende Zusammensetzung ergeben:

		In 100 Theilen	Gefunden im Mittel
$C_{6^{\cdot}12}$	= 72	= 65,455	= 65,230
H_6	= 6	= 5,455	= 5,190
$C_{2^{\cdot}16}$	= 32	= 29,090	= 29,580.
	110.	100,000.	100,000.

Die von mir gefundenen analytischen Resultate nähren sich somit befriedigend der für das Brenzkatechin oder Oxyphensäure aufgestellten obigen Formel und stimmen ebenso mit den analytischen Ergebnissen von Zwenger, Wagner und Anderen überein.

Frankfurt a. M., Januar 1879.

Dr. Julius Löwe.

Zur Analyse der Seifen.

Zur Ermittlung der normalen Bestandtheile der Seifen — wie Wasser, Fett und Alkali — sind eine reiche Anzahl von Methoden in Vorschlag gekommen und erlangt man nach deren Anwendung meist ein vollständig befriedigendes Bild über die qualitative und quantitative Zusammensetzung der der Untersuchung vorliegenden Seifenproben. Kommen jedoch zu diesen genannten normalen Bestandtheilen der Seifen noch anormale hinzu, d. h. solche, welche eine richtig oder nach Regeln bereitete Seife nicht enthalten sollte, wie grössere Mengen freier Lauge, unverseiftes Fett, Glycerin oder gar als Füllung absichtlich zugesetzte Stoffe, wie Kartoffelmehl, Knochenmehl, Gyps, Wasserglas, Soda, Kreide, Kieselerde, Schwerspath und dergleichen Beimischungen mehr, so ist die qualitative und namentlich die quantitative Untersuchung in manchen Fällen minder einfach. Ist es auch nicht möglich, einen Untersuchungsgang für diesen Zweck zu entwerfen, der allen möglichen Arten der Verfälschung Rechnung trägt, und bleibt somit hier dem Nachdenken des untersuchenden Analytikers immer noch ein weiter Spielraum offen, so dürfte die nachstehende Mittheilung doch immerhin als Anhalt bei derartigen in neuerer Zeit öfters wohl vorkommenden Untersuchungen dienen. Erreicht man nach ihr auch keine im wissenschaftlichen Sinne absolut genaue Resultate, so sind die Ergebnisse nach meiner Prüfung doch immerhin soweit befriedigend, wie es für die Praxis in den allermeisten Fällen nur wünschenswerth erscheint.

Zur Bestimmung des Wassergehaltes der Seifen, welcher zur Controle bei der Zusammenstellung der gesammten Ergebnisse der Untersuchung dient und dessen genaue Ermittlung um so erforderlicher, weil gerade auf ihn ein hoher Gewichtsantheil der Seifen entfällt und den letzteren desshalb manche wasserbindende Substanzen absichtlich zugesetzt werden, schlägt man den bis jetzt üblichen und zuverlässigen Weg der Trocknung der Seifenproben bei 100—105° C. ein. Ungefähr 8—10 Grm. höchst fein geschabter Seife werden zu diesem Zwecke Anfangs nur bei 60—70° C. im Luftbade, später bei 100—105° C. so lange getrocknet, bis nach wiederholten Wägungen keine Gewichtsabnahme mehr bei der Probe eintritt. Die vorausgehende Trocknung unter 100° C. ist desshalb erforderlich, weil wasserreiche Seifen leicht in's Schmelzen kommen und zusammenbacken, wodurch die fernere Austrocknung sehr erschwert und verzögert wird. Auch tritt dieser genannte Umstand der weiteren Behandlung der Proben hinderlich entgegen.

Steht zu vermuthen, dass die der Untersuchung vorliegende Seifenprobe kaustische Lauge enthält, so muss die Trocknung derselben in einer kohlensäurefreien Atmosphäre bis zur constanten

Wägung stattfinden. Da diese Trocknung in einer an Kohlensäure freien Atmosphäre immer schon etwas complicirte Einrichtungen erforderlich macht, so kann man die Menge des freien Alkalis in der Seifenprobe in der Art vor der Operation des Trocknens ermitteln, dass man die in höchst feine Lamellen geschabte und gewogene Seifenprobe erst auf einem Uhrglase in einem mit trockener Kohlensäure gefüllten und verschliessbaren Cylinder für einige Zeit aufstellt und dann aus der Gewichtszunahme an Kohlensäure die Menge des kaustischen Alkalis berechnet. Er wäre bei Annahme der Bildung von Bicarbonat allerdings hier eine zu hohe Gewichtszunahme und somit ein grösserer Procentsatz an kaustischem Alkali zu befürchten; allein die Versuche ergaben bei nicht zu langem Verweilen der Probe in Kohlensäure ganz übereinstimmende Resultate. Zieht man die Trocknung in einer Atmosphäre frei von Kohlensäure in diesem Falle vor, so kann man das freie Alkali auch auf anderem Wege, wie später folgen wird, nicht minder genau ermitteln.

Steht zu vermuthen, dass die der Untersuchung vorliegende Seifenprobe freies, also unverseiftes Fett enthält *), dessen Menge bestimmt werden soll, so wird vor der weiteren Behandlung der getrockneten Menge mit derselben auf folgende Art zu verfahren sein: Man schüttet den getrockneten Antheil von dem Uhrglase in ein mehr hohes, gut zu bedeckendes Becherglas, oder gibt das Uhrglas sammt Inhalt in das Becherglas, wenn einzelne Theile nach der Trocknung fester an ihm haften sollten, und übergiesst die getrocknete Probe hier mit Benzol oder mit Petroleumäther nach der Methode von Perutz. Im Wasserbade wird darauf gelinde erwärmt und nach der Klärung das ätherische Lösungsmittel in ein gewogenes Kölbchen decantirt. Lässt sich das Abgiessen nicht vollständig erreichen, so filtrirt man durch ein gewogenes Filter, welches später für die weingeistige Lösung der Seife benutzt wird. Man wiederholt die Operation der Extration mit Benzin oder Petroleumäther zwei bis drei Mal, destillirt die gesammelten Filtrate ab, trocknet den Rückstand des Kölbchens bei 108° C. im Kochsalzbade aus und bestimmt darauf die Gewichtszunahme des Kölbchens, wonach sich die Menge der freien Fette ergibt und auf Procente berechnen lässt. Beide genannte Lösungsmittel nehmen aus der Seife nur das freie Fett auf, während die anderen Bestandtheile der Probe intact bleiben. Um Täuschungen in der Menge des freien Fettes zu vermeiden, ist es nothwendig, dass beide Lösungsmittel vollständig rein sind. Das Benzin muss bei 80—86° C. frisch abdestillirt sein und der Petroleumäther — in einer Probe — ohne einen Rückstand zu lassen, verdunsten. Die auf diese Weise von freiem Fette erschöpfte Seifenprobe übergiesst man mit

*) In diesem Falle ist die Anwesenheit freier Lauge und deren Bestimmung wohl ausgeschlossen.

ungefähr der 8—10fachen Menge Alkohol von 90 % und erwärmt bis auf 40—50° C. im Wasserbade. Das fettsaure, wie das kaustische Alkali nebst Glycerin lösen sich in dem bis zur genannten Temperatur erwärmten Alkohol leicht auf, während Soda, Kartoffel- und Knochenmehl, Kreide, Schwerspath, Wasserglas und andere mineralische Zusätze ungelöst zurückbleiben. Man filtrirt das Gelöste von dem Ungelösten warm ab, sammelt den in Weingeist unlöslichen Rückstand auf einem bei 100° C. getrocknetem und gewogenen Filter (oder auf dem obigen beim Benzin oder Petroleumäther benützten Filter) und wäscht mit heissem Weingeist Becherglas und Filter gut aus. Der Filterinhalt wird bei 100° C. getrocknet und gewogen. Seine Gewichtsmenge gibt schon annähernden Aufschluss, ob absichtliche Zusätze zur Erschwerung des Gewichtes stattgefunden. Bei den besseren Hausseifen bleibt nur ein Rückstand im Gewichte von höchstens 1—1½ %, der meistens nur aus Soda besteht. Die weitere Prüfung desselben soll später angegeben werden.

Auf die Oberfläche des aufgefangenen weingeistigen Filtrates der Seifenlösung leitet man in der Wärme einen mässigen Strom gut gewaschener Kohlensäure *). Das kaustische Alkali verwandelt sich hierdurch in in Weingeist unlösliches kohlensaures Natrium und scheidet sich in Kürze unter Trübung der Flüssigkeit aus. Man lässt das Becherglas bedeckt einige Zeit stehen bis Klärung eingetreten, erwärmt darauf im Wasserbade, filtrirt ab und wäscht das Filter gut mit warmem Weingeist aus. Den Inhalt des abgetrockneten Filters, wie die kleinen Mengen des Soda, welche in Folge der Fällung an den Wänden des Becherglases haften, löst man in destillirtem Wasser und titrirt mit Normal-Schwefelsäure oder saturirt mit verdünnter Schwefelsäure und bestimmt durch Abdampfen und Glühen die Menge des restirenden schwefelsauren Natriums, und dergleichen Methoden mehr, aus welchen gefundenen Daten, je nach dem hierzu in Anwendung gekommenen Verfahren, sich die frühere Menge des in der Probe enthaltenen freien Alkalis berechnen lässt.

Das von der Sodafällung getrennte zweite weingeistige Filtrat wird mit mehreren hinreichenden Tropfen mit Weingeist verdünnter Schwefelsäure unter gutem Umrühren versetzt, solange noch Trübung eintritt und dann zur Klärung von dem ausgeschiedenen schwefelsauren Natrium einige Stunden der Ruhe überlassen. Das ausgeschiedene Salz wird dann auf einem getrockneten und gewogenen Filter vollständig gesammelt, gut mit Weingeist abgewaschen und darauf bei 110° C. getrocknet und gewogen. Aus seiner ermittelten Gewichtsmenge berechnet man die Procentmenge des mit der Fettsäure verbunden gewesenen Alkalis. Die Menge des Fettgehaltes ergibt sich

*) C. Morfit bediente sich zur Ermittlung der freien Alkalis desselben Verfahrens.

später aus dem Gewichtsverluste, berechnet auf 100 Theilen. Man kann jedoch die Menge des Fettes auch aus dem mit Schwefelsäure versetzten Filtrate ermitteln, sobald man dasselbe unter Wasserzusatz in einer Platinschaale bei mässiger Wärme im Wasserbade verdampft bis aller Weingeist entfernt ist, wobei das Fett ausschmilzt und nach dem Erkalten erstarrt. Darauf wird die saure Lösung von dem Fette mittelst eines kleinen Filters abfiltrirt und Filter und Schaale mit kaltem Wasser hinreichend abgewaschen. Das Filter kommt dann in die Schaale zurück und wird hier im Wasserbade gut ausgetrocknet. Mittelst Weingeist oder Aether, Schwefelkohlenstoff und dergleichen löst man hier das Fett wieder auf, filtrirt in ein gewogenes Kölbchen, destillirt das Lösungsmittel ab, trocknet den Rückstand bei 105° C. und ermittelt sein Gewicht, wonach sich der Procentgehalt berechnen lässt. Man kann auch die Menge des Fettes nach der Methode von C. Morfit durch Umschmelzen mit einer gewogenen Quantität Wachs ermitteln, oder durch Zersetzen einer neuen hierzu abgewogenen Probe mittelst säurehaltigem Wasser und Ausschütteln mit Aether und dergleichen, wie viele solche Methoden zur Bestimmung des Fettes bei normalen Seifen von Anderen in Vorschlag gebracht worden sind. Enthält die Seife mineralische Zusätze, so lässt sich die Methode zur Bestimmung des Fettes aus der ursprünglichen Probe nicht durch Zersetzen mit Säuren und Umschmelzen gut ausführen, da sich die Beimischungen dem erstarrenden Fettkuchen immer leicht anhängen und dessen Gewicht somit leicht erhöhen. Im solchem Falle führt die Ausschüttlung mittelst der das Fett verflüssigenden Lösungsmittel sicherer zum Ziele, wennschon sie auch etwas umständlicher ist.

Zum Nachweise der Gegenwart des Glycerins oder zu dessen Gewichtsbestimmung ist ebenfalls die obige saure Lösung nach Entfernung des Fettgehaltes, sei es nun nach dieser oder jener Methode, weiter zu berücksichtigen, denn dieses löst sich anfänglich mit der Seifenverbindung in Weingeist und bleibt nach allen mit der Lösung vorgenommenen Operationen verflüssigt. Das Glycerin wird somit nach dem oben angegebenen Verfahren in der schwefelsäurehaltigen, vom Fette mittelst Filtration getrennten Lösung enthalten sein. Zu seiner Gewichtsermittlung gibt man in das saure Filtrat so lange Barium-carbonat in schwachem Ueberschusse, bis alle freie Säure gesättigt, erwärmt einige Zeit im Wasserbade, damit sich die Flüssigkeit besser klärt und filtrirt darauf, und nach gutem Auswaschen wird das gesammte Filtrat im Wasserbade zur Consistenz abgedampft. Bei Gegenwart von Glycerin findet sich dasselbe in diesem Rückstande. Derselbe wird zur Aufnahme des Glycerins mit einer Mischung aus gleichen Volumtheilen Alkohol und Aether erschöpft, worauf man die Lösung in einer Platinschaale bei mässiger Wärme verdunsten lässt und den Rückstand im Luftbade nicht über 100° C. austrocknet und darauf wiegt.

Nach vorstehenden Angaben wäre somit das Wassèr, das freie Alkali und Fett, die fettsaure Verbindung und das Glycerin zu bestimmen. Einen Vortheil, den die weingeistige Extraction der Seifen in diesem Falle bietet, ist unzweifelhaft der, dass sie die fremden Beimischungen, wenn solche überhaupt vorhanden, ganz unangegriffen lässt, wodurch sie ihrer Natur nach viel einfacher zu ermitteln sind. Es werden wohl nie alle genannten Verunreinigungen oder absichtliche Beimischungen zugleich in einer Seife vorkommen, sondern nur wenige von ihnen werden sich bald in grösserer, bald in geringerer Menge beigesellt finden. Wir kehren desshalb zu dem ersten in Weingeist unlöslichen Rückstande zurück, um dessen Natur, wie die Gewichtsmenge seiner einzelnen Bestandtheile, zu ermitteln.

Den gewogenen Inhalt des Filters wäscht man so lange mit kaltem Wasser aus, bis das aufgefangene Filtrat genau 60^{cc} beträgt. Das Wasser wird aus dem Filter mit Weingeist verdrängt und letzteres darauf bei 100° C. getrocknet und gewogen. Sein Gewichtsverlust ergibt die Menge der in Lösung gegangenen Stoffe und dient zur Controle für deren Bestimmung. Zur Lösung können gekommen sein: Soda, Chlornatrium, schwefelsaures Natrium und Wasserglas. In 15^{cc} des 60^{cc} betragenden Filtrates bestimmt man nach Fresenius und Will oder in einem ähnlichen Apparate die Menge der durch Säuren entwichenen Kohlensäure und berechnet daraus die Menge des kohlensauren Natriums. Besteht der nach qualitativer Vorprüfung in Lösung gegangene Theil nur aus kohlensaurem Natrium, so ergibt der Gewichtsverlust des Filters schon dessen Menge an; oder nur bei Gegenwart von schwefelsaurem Natrium und Chlornatrium und Abwesenheit von Wasserglas titrirt man die 15^{cc} mit Normal-Schwefelsäure. In weiteren 15^{cc} bestimmt man des Chlornatrium mittelst Silberlösung; das schwefelsaure Natrium mittelst Chlorbariumlösung in weiteren 15^{cc}. Die letzten 15^{cc} säuert man mit Salzsäure an, dampft ab und bestimmt nach bekanntem Verfahren die Menge der Kieselsäure, dessen Natriumgehalt sich bei der Zusammenstellung als Rest ergibt. Andere Methoden zur Ermittlung angeführter in Lösung gegangener Körper sind natürlich nicht ausgeschlossen und ich führe die vorstehenden auch nur des allgemeinen Ganges wegen an, ohne damit bessere oder bequemere Verfahrungsarten in dem einen oder anderem speciellen Falle ausschliessen zu wollen. Einen kleinen Theil des mit kaltem Wasser erschöpften Filterrückstandes bringt man unter das Microscop und sieht bei mässiger Vergrösserung, ob sich Stärkemehlkörner von Kartoffelmehl oder Stärke zu erkennen geben. Ein Tropfen Jodlösung zu dieser microscopischen Probe wird die Beobachtung unterstützen.

Man sagt gewöhnlich, ein Zusatz von Kartoffelmehl erhöhe den Wassergehalt der Seife. Mir ist ein Mehlbefund nur einmal bei solchen Untersuchungen vorgekommen; allein der Mehlzusatz war

ıier procentisch so ein geringer, dass der beabsichtigte Zweck lurch ihn sicher nicht erreicht war.

Besteht der Rückstand ausschliesslich aus Kartoffelmehl, so ist essen Menge befriedigend schon gegeben durch den Gewichtsverlust es Filters nach dessen Behandlung mit kaltem Wasser zur Entfernung er Soda, des Kochsalzes etc. Enthält der Filterrückstand ausser dem artoffelmehl noch Knochenmehl oder Schwerspath, so dürfte es enügen, durch Ausglühen der Masse das Mehl aus dem Gewichtserluste zu bestimmen. Eine Ueberführung des Mehls in Zucker urch Kochen mit säurehaltigem Wasser und Titriren mit Kupferlösung ürfte vielleicht nur in besonderen Fällen nothwendig erscheinen. ei Gegenwart von Mehl und Kreide liesse sich die letztere durch ehandeln des Rückstandes mit ganz verdünntem Essig oder Salzsäure ntfernen und in der Lösung als Kalkoxalat fällen und als kohlenures Calcium wieder bestimmen. Die Trennung des Schwerspathes on Knochenmehl oder Kreide bietet keine Schwierigkeit und ebenso ie qualitative Erkennung beider oder aller drei neben einander, da er Schwerspath durch seine Unlöslichkeit in Säuren schon vollständig arakterisirt ist.

Ich glaube, diese Andeutungen dürften genügen, um in dem nen oder anderen Falle sich leicht hier zurechtzufinden. Ein eranziehen verschiedener Fälle würde die Sache mehr verwirren s klarstellen; überhaupt kommen bei dem in Weingeist unlöslichen ückstand die bekannten Regeln der unorganischen Analyse zur nwendung, so dass alles Weitere als selbstverständlich vorausgesetzt erden kann.

Frankfurt a. M., Januar 1879.

Astronomische Section.

Die im vorigen Vereinsjahre entstandene astronomische Section hat auch im laufenden Jahre regelmässig ihre wöchentlichen Zusammenkünfte gehalten. Die Theilnehmer haben in freiem Meinungsaustausch gegenseitig mannigfache Anregung und Förderung gefunden. Practische Beobachtungen wurden angestellt, so oft sich Gelegenheit dazu bot. Hierzu dienten meist die im vorigen Jahresbericht erwähnten Münchener Instrumente, die im botanischen Garten aufgestellt wurden. Ausserdem stellten zwei Theilnehmer ihre inzwischen zu eigenem Gebrauch angeschafften Instrumente in ihrer Wohnung bereitwilligst zur Verfügung. Es sind dies Fernröhre neuester Construction von den besten Optikern der Gegenwart; das eine ein dialytischer 4 zölliger Refractor von Hugo Schröder in Hamburg auf Altazimuthstand, mit achromatischen Ocularen bis 250 maliger Vergrösserung, Ocularprisma für hochstehende Gestirne und helioskopischem Ocular zu Sonnenbeobachtungen ohne Blendglas; das andere ist ein Newton'sches Spiegelteleskop von John Browning in London, dessen Instrumente in Deutschland noch wenig bekannt sind; der Glasspiegel ist ein versilberter parabolisch geschliffener sogenannter „With"-Spiegel von 6 ½ Zoll Durchmesser, dessen Schliff und Politur nichts zu wünschen übrig lassen; es trennt bei günstigen Luftzuständen Doppelsterne von 1 Sek. Distanz; seine Lichtstärke geht bis zu Sternen zwölfter Grösse (nach Argelander's Scala) und vom Saturn, der in seiner letzten Opposition oft damit betrachtet wurde, zeigte es, obwohl der Planet nie höher als 30 Grad über dem Horizont beobachtet wurde, 5 Monde (den 3., 4., 5., 6., 8). (Vgl. auch Vierteljahrsschrift der astron. Gesellschaft XIII, 133.)

Die Sternschnuppen-Beobachtungen im August wurden wie gewöhnlich auf dem Paulsthurm angestellt. Da sie diesmal nicht mit abgedruckt werden, so stellt der Vorstand des Vereins das Manuscript auf etwaiges Begehren zur Verfügung.

Mit besonderer Freude gedenkt die Section des werthvollen Geschenkes, das dem physikalischen Verein unlängst von einem langjährigen Mitgliede und Gönner desselben mit einem grösseren Fraunhofer gemacht worden ist.

Meteorologische Arbeiten.

Das meteorologische Comité hatte in dem verflossenen Jahre seine Hauptaufmerksamkeit auf die Errichtung einer grösseren meteorologischen Station mit selbstregistrirenden Instrumenten gerichtet. Es wurden angeschafft: ein Robinson'sches Anemometer (von Fuess in Berlin), sowie ein Barograph und ein Thermograph nebst Uhr (von Hipp in Neuchâtel). Die Apparate werden in Kurzem aufgestellt werden. Das Comité bestand in diesem Jahre aus den Herren Dr. Spiess, Dr. Nippoldt, Stadtgärtner Weber, Bansa, Dr. Epstein, Dr. Weber, Dr. Rosenberger (Schriftführer) und Dr. Krebs (Vorsitzender und Vertreter des Vorstands des physikalischen Vereins). Von Neujahr an ist ausserdem Herr Dr. Ziegler wieder beigetreten. Die Simultanbeobachtungen hatte Herr Dr. Rosenberger übernommen.

	Januar.	Februar.	März	April.	Mai
Mittl. Luftdruck um 6 U. Mrg. Par. Lin	335·62	337·97	333·99	332·87	332
„ „ „ 2 „ Mtg. „	335·65	337·88	334·01	332·66	332
„ „ „ 10 „ Abd. „	335·70	337·91	333·91	332·88	332
„ Tagesluftdruck . . . . . . „	335·66	337·92	333·97	332·80	332
Niedrigster „ . . . . . . „	326·59 (25.)	333·60 (11.)	323·99 (30.)	326·19 (1.)	329·05
Höchster „ . . . . . . „	341·53 (18.)	340·99 (22.)	340·91 (4.)	336·75 (7.)	336·75
Niedrigster beob. Luftdruck . . „	326·10 (25.)	333·31 (11.)	322·87 (29.)	324·89 (1.)	328·81
Höchster „ „ . . „	341·56 (18.)	341·44 (21.)	341·26 (4.)	337·01 (7.)	336·80
Mittl. Lufttemper. um 6 U. Mrg. °R.	0·14	1·49	2·37	6·29	10·9
„ „ „ 2 „ Mtg. „	1·72	4·80	5·92	11·84	15·1
„ „ „ 10 „ Abd. „	0·55	2·62	3·32	7·47	10·6
„ Tagestemperatur . . . „	0·81	2·97	3·87	8·53	12·2
Dieselbe aus 20jähr. Beobachtg. „	**— 0·21**	**0·94**	**3·42**	**7·43**	**11·**
Kältester Tag . . . . „	— 5·60 (11.)	— 1·10 (8.)	— 0·63 (16.)	1·97 (1.)	8·57
Wärmster Tag . . . . „	6·17 (22.)	7·93 (28.)	9·60 (1.)	12·97 (21.)	17·20
Mittel der Minima d. Lufttemp. „	— 0·80	0·56	1·45	4·90	8·40
„ „ Maxima „ „ „	2·27	5·13	6·62	12·39	16·18
Absolutes Minimum der „ „	— 7·8 (12.)	— 5·3 (5.)	— 2·8 (16.)	— 0·8 (2.)	4·2
„ Maximum „ „ „	7·7 (23.)	11·6 (28.)	11·8 (30.)	18·0 (16.)	23·0
Mittl. Thaupunkt um 6 U. Mrg „	— 2·0	— 0·4	— 0·4	2·6	6·2
„ „ „ 2 „ Mtg. „	— 1·9	0·9	— 0·7	0·2	5·0
„ „ „ 10 „ Abd. „	— 1·8	0·5	0·1	3·4	7·6
Tagesmittel des Thaupunktes „	— 1·9	0·3	— 0·3	2·1	6·5
Niedr. Tagesmittel des „ „	— 10·3 (11.)	— 5·0 (12.)	— 6·0 (16.)	— 3·7 (8.)	2·8
Höchstes „ „ „ „	3·8 (16.22.)	5·0 (28.)	7·3 (1.)	8·4 (30.)	9·4
Niedrigster beob. Thaupunkt .	— 11·6 (11.)	— 6·7 (13.)	— 7·6 (16.)	— 8·5 (15.)	— 2·1
Höchster „ „ „	5·1 (22.)	7·2 (16.)	7·9 (1.)	8·8 (30.)	11·8
Mittl. relat. Feuchtigkeit um 6 U. Mrg. pCt.	83	85	79	75	73
„ „ „ „ 2 „ Mtg. „	74	73	58	43	48
„ „ „ „ 10 „ Abd. „	81	84	77	73	79
Tagesmittl. d. relat. Feuchtigk. „	79	81	71	64	67
Niedr. „ „ „ „ „	63 (23.)	65 (12.)	59 (30.)	43 (29.)	49
Höchst. „ „ „ „ „	92 (27.)	90 (17.)	84 (1.)	86 (30.)	84
Niedr. beob. relat. Feuchtigk. „	52 (20.24.)	47 (12.)	33 (30.)	12 (15.)	24
Höchste „ „ „ „ „	98 (27.)	95 (4.18.)	90 (28.)	90 (5.30.)	90
Mittl. Dunstdr. um 6 U. Mrg. Par. Lin	1·73	1·94	1·99	2·59	3·7
„ „ „ 2 „ Mtg. „	1·75	2·26	1·97	2·17	2·2
„ „ „ 10 „ Abd. „	1·74	2·15	2·10	2·78	3·9
Tagesmittel des Dunstdrucks „	1·74	2·12	2·02	2·51	3·6

…obachtungen zu Frankfurt am Main im Jahre 1878.

…ni.	Juli.	August.	September.	October.	November.	December.	Jahr.
…96	334·17	332·61	334·15	332·92	331·43	331·24	333·65
…74	334·04	332·32	333·95	332·81	331·36	331·15	333·52
…01	334·28	332·45	334·18	332·99	331·44	331·35	333·65
…90	334·16	332·46	334·09	332·91	331·41	331·25	**333·61**
… (15.)	331·60 (24.)	329·56 (24.)	330·49 (23.)	328·42 (22.25.)	327·09 (15.)	326·88 (17.)	323·99 (30./III.)
… (6.)	337·31 (17.)	335·80 (9.)	337·41 (3.)	337·89 (13.)	337·21 (19.)	336·71 (24.)	341·53 (13/I)
… (18.)	331·34 (24.)	329·07 (14.)	329·70 (23.)	327·32 (25.)	325·92 (15.)	326·63 (19.)	322·87 (29/III.)
… (7.)	337·34 (17.18.)	336·66 (1.)	337·52 (3.)	337·95 (13.)	338·12 (19.)	338·31 (24.)	341·56 (13./I.)
…89	13·39	13·17	10·06	6·54	2·43	− 0·87	6·57
…32	17·70	18·06	15·81	10·88	4·79	0·77	10·40
…37	13·11	13·53	11·45	7·50	3·15	− 0·38	7·11
…19	14.73	14·92	12·44	8·31	3·46	− 0·16	**8·03**
…27	**15·19**	**14·78**	**12·03**	**7·97**	**3·87**	**0·75**	**7·65**
… (6.)	11·47 (4.)	12·33 (21.)	7·80 (22.)	2·47 (31.)	0·10 (2.)	− 5·40 (11.)	− 5.60 (11./I.)
… (26.)	19·23 (22.)	18·17 (6.)	17·53 (7.)	12·50 (8.)	7·80 (27.)	8·23 (31.)	19·23 (22./VII.)
…	11·12	11·53	9·19	5·72	1·64	− 1·97	4·95
…3	18·78	18·92	16·44	11·44	5·25	1·35	11·08
… (2.17)	6·9 (5.)	8·0 (18.)	3·7 (22.)	0·7 (31.)	− 2·0 (2.)	− 7·7 (12.)	− 7·8 (12./I.)
… (26.)	23·9 (28.)	23·7 (6.)	21·8 (6.)	16·8 (8.)	10·0 (27.)	9·2 (31.)	23·9 (23./VII.)
…3	10·2	10·9	8·3	5·2	0·7	2·5	4·4
…6	9·7	10·7	9·0	6·6	1·5	1·6	4·3
…5	10·6	11·2	9·4	6·1	0·9	2·3	5·0
…8	10·2	10·9	8·9	6·0	1·0	2·1	**4·6**
… (6.)	5·8 (4.)	6·6 (21.)	2·7 (22.)	0·7 (30.)	− 0·9 (2.10.)	− 6·9 (11.)	− 10·3 (11./I.)
… (22.)	14·2 (25.)	14·1 (7.)	13·9 (8.)	10·4 (22.)	7·0 (27.)	5·8 (31.)	14·2 (25./VII.)
… (6.)	4·7 (4.)	4·9 (1.)	1·8 (22.)	− 0·2 (30.)	− 2·7 (15.)	− 8·2 (11.)	− 11·6 (11./I.)
… (22.)	14·7 (22.)	14·7 (29.)	14·8 (6.)	12·2 (22.)	7·9 (27.)	7·4 (30.)	14·8 (6./IX.)
…1	79	84	88	92	87	90	82
…4	57	60	61	74	77	84	64
…1	83	84	85	91	83	87	82
…9	73	76	78	86	82	87	**76**
… (4.28.)	60 (9.)	65 (22.)	70 (16.22.)	72 (23.)	67 (16.)	73 (8.)	43 (29./IV.)
… (12.)	92 (2.)	92 (26.)	86 (25.26.)	94 (20.)	94 (27.28.)	94 (30.)	94 (20./X., 27. 28./XI., 30./XII.)
… (7.)	35 (21.)	33 (1.)	43 (22.)	47 (13.)	55 (15.)	66 (7.)	12 (15./IV.)
… (4.)	96 (2.)	96 (1.26.)	95 (2.9.)	96 (5.7.20.)	97 (27.28.)	97 (28.)	98 (27./I.)
…22	4·88	5·18	4·22	3·30	2·17	1·72	3·14
…35	4·74	5·12	4·49	3·73	2·34	1·85	3·17
…64	5·06	5·29	4·62	3·53	2·21	1·75	3·32
…40	4·89	5·20	4·44	3·52	2·24	1·77	**3·21**

	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai
Niedr. Tagesmittel d. Dunstdr. Par. Lin.	0·74 (11.)	1·26 (12.)	1·14 (16.)	1·48 (8.)	2·67 [illegible]
Höchstes „ „ „ „	2·81 (16.22.)	3·14 (28.)	3·80 (1.)	4·18 (30.)	4·57 [illegible]
Niedrigster beob. Dunstdruck „	0·65 (11.)	1·06 (13.)	0·97 (16.)	0·89 (15.)	1·65 [illegible]
Höchster „ „ „	3·14 (23.)	3·76 (16.)	4·00 (1.)	4·30 (31.)	5·49 [illegible]
Summe d. atmosph. Niederschl. „	21·37	9·37	24·21	20·37	[illegible]
Höchst. Niederschl. eines Tages „	3·01 (8.)	4·14 (28.)	3·83 (2.)	4·38 (30.)	8·55 [illegible]
Höchste beob. Schneedecke um 9 U. Mrg. Pariser Zolle . . .	1·5 (11.)	3·0 (1.)	—	—	—
Mittl. Wasserstand des Mains Ctm.	165	92	193	101	[illegible]
Niedrigster „ „ „ „	76 (15.)	64 (14.15.)	116 (1.)	62 (30.)	60 [illegible]
Höchster „ „ „ „	308 (21.)	133 (23.)	315 (6.)	157 (6.)	145 [illegible]
Anzahl der Tage mit völlig heiterem Himmel	—	—	—	6	[illegible]
„ „ „ „ heiterem „	3	2	6	10	[illegible]
„ „ „ „ trübem „	6	9	13	8	[illegible]
„ „ „ „ bedeckt. „	22	17	12	6	[illegible]
„ „ „ „ Regen	10	8	15	14	[illegible]
„ „ „ „ Schnee	7	4	8	—	—
„ „ „ „ Rg. u. Schn.	1	1	4	—	—
„ „ „ „ Nordlicht . .	—	—	—	—	—
„ „ „ „ Höhenrauch .	—	—	—	—	—
„ „ „ „ Gewitter . . .	—	—	—	2	[illegible]
„ „ „ „ Sturm	—	—	3	—	—
„ „ „ „ Hagel	—	—	1	2	[illegible]
„ „ „ „ Nebel	3	10	2	1	[illegible]
„ „ „ „ Reif	—	2	4	2	—
„ „ „ „ Treibeis auf dem Main	—	—	—	—	—
„ „ „ „ Schneedecke um 12 U. Mtg.	10	11	—	—	—
Anzahl der beobacht. N. Winde (drei Beobachtungen täglich)	4½	2½	10½	5½	[illegible]
„ „ „ NO. „	13	10½	5½	21½	[illegible]
„ „ „ O. „	3½	7	4	17½	[illegible]
„ „ „ SO. „	5	3	—	4	[illegible]
„ „ „ S. „	6½	4	1½	8	[illegible]
„ „ „ SW. „	32	24½	29	17	[illegible]
„ „ „ W. „	13½	9½	22½	3½	[illegible]
„ „ „ NW. „	4	—	17	3	—
„ „ „ Stillen	11	23	3	10	[illegible]
Mittlere Windstärke	1·05	0·76	1·25	1·03	[illegible]

bachtungen zu Frankfurt am Main im Jahre 1878.

Juli.	August.	September.	October.	November.	December.	Jahr.
3·36 (4.)	3·59 (21.)	2·56 (22.)	2·14 (30.)	1·84 (10.)	1·05 (11.)	0·74 (11./I.)
6·69 (25.)	6·62 (7.)	6·53 (8.)	4·91 (22.)	3·70 (27.)	3·35 (31.)	6·69 (25/VII.)
3·04 (4.)	3·09 (1.)	2·35 (22.)	1.97 (30.)	1·56 (15.)	0·92 (11.)	0·65 (11/I)
6·94 (22.)	6·94 (6.29.)	7·00 (6.)	5·68 (22.)	4·00 (27.)	3·83 (30.)	7·00 (6./IX.)
18·55	58·25	26·34	30·84	25·58	31·06	**347·08**
6·07 (2.)	12·81 (24.)	14·24 (9.)	7·77 (25.)	4·87 (27.)	5·63 (31.)	14·24 (9./IX.)
—	—	—	—	—	—	6·00 (17./XII)
29	30	37	38	84	65	81
18 (25.)	23 (11.)	28 (30.)	24 (14.15.)	63 (27.)	40 (26.)	18 (25./VII.)
45 (31.)	49 (1.)	49 (15.)	103 (31.)	103 (1.)	95 (31.)	315 (6./III.)
2	—	3	3	—	—	20
9	12	15	7	3	2	93
13	15	8	10	9	12	123
7	4	4	11	18	17	129
15	21	11	18	18	7	175
—	—	—	—	1	14	34
—	—	—	1	2	2	11
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
5	11	2	—	—	—	34
—	3	1	2	2	—	11
1	1	—	—	—	—	7
1	—	4	3	7	6	40
—	—	—	—	6	2	16
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
15	1½	6	2	—	4½	62
9	12	9	13½	14½	4½	143
5½	11½	11	8	5	8	108
2	7	2	3	4½	5½	44
2	10	2½	6	5	7½	64
20	36	27½	40½	32	38½	361½
23	8½	12	5	8	7½	128
6½	1½	3	2	1	1	42½
10	5	17	13	20	16	142
0·99	1·11	0·92	1·05	0·90	0·92	**1·01.**

Vegetationszeiten in Frankfurt am Main
beobachtet von Dr. Julius Ziegler im Jahre 1878.

(*Bo. s.* = Blattoberfläche sichtbar; *e. Bth.* = erste Blüthe offen; *Vbth.* = [illegible]blüthe, über die Hälfte der Blüthen offen; *e. Fr.* = erste Frucht reif; *a. Fr*[illegible] allgemeine Fruchtreife, über die Hälfte der Früchte reif; *a. Lbv.* = allgem[illegible] Laubverfärbung, über die Hälfte der Blätter verfärbt; *a. Lbf.* = allgemein[illegible] Laubfall, über die Hälfte der Blätter abgefallen.

Monat	Tag	Name der Pflanze	Vegetations-Stufe	Abweich[illegible] vom Mit[illegible] Tage voraus	[illegible]
Januar	27	Corylus Avellana, Haselnuss	*e. Bth.*	6	
Febr.	17	Helleborus foetidus, stinkende Niesswurz	*e. Bth.*	8	
	19	Galanthus nivalis, Schneeglöckchen . . .	*e. Bth.*	7	
	23	Crocus luteus, gelber Safran	*e. Bth.*	8	
	23	Leucojum vernum, Frühlingsknotenblume	*e. Bth.*	9	
	23	Cornus mas, gelber Hartriegel	*e. Bth.*	(1)	
März	11	Anemone nemorosa, Windröschen	*e. Bth.*	13	
April	6	Aesculus Hippocastanum, Rosskastanie .	*Bo. s.*	—	
	7	Prunus Armeniaca, Aprikose	*e. Bth.*	—	
	11	Ribes rubrum, Johannisbeere	*e. Bth.*	—	
	13	Prunus spinosa, Schlehe	*e. Bth.*	—	
	14	Prunus Avium, Süsskirsche	*e. Bth.*	—	
	14	Persica vulgaris, Pfirsich	*e. Bth.*	—	
	15	Pyrus communis, Birne	*e. Bth.*	—	
	20	Ribes rubrum, Johannisbeere	*Vbth.*	—	
	21	Prunus Avium, Süsskirsche	*Vbth.*	—	
	21	Tilia parvifolia, kleinblättrige Linde . . .	*Bo. s.*	—	
	22	Persica vulgaris, Pfirsich	*Vbth.*	—	
	23	Pyrus communis, Birne	*Vbth.*	—	
	24	Pyrus Malus, Apfel	*e. Bth.*	—	
	26	Vitis vinifera, Weinrebe	*Bo. s.*	—	
	26	Syringa vulgaris, Syringe	*e. Bth.*	1	
	26	Aesculus Hippocastanum, Rosskastanie .	*e. Bth.*	2	
Mai	4	Pyrus Malus, Apfel	*Vbth.*	2	
	6	Aesculus Hippocastanum, Rosskastanie .	*Vbth.*	4	
	6	Syringa vulgaris, Syringe	*Vbth.*	4	
	14	Sambucus nigra, Hollunder	*e. Bth.*	10	
	14	Atropa Belladonna, Tollkirsche	*e. Bth.*	12	
Juni	6	Prunus Avium, Süsskirsche	*e. Fr.*	3	
	7	Sambucus nigra, Hollunder	*Vbth.*	3	

it	Tag	Name der Pflanze	Vegetations-Stufe	Abweichung vom Mittel. Tage voraus	zurück
i	13	Ribes rubrum, Johannisbeere	*e. Fr.*	6	—
	20	Vitis vinifera, Weinrebe	*e. Bth.*	—	6
	20	Castanea vesca, zahme Kastanie	*e. Bth.*	—	0
	21	Tilia parvifolia, kleinblättrige Linde	*e. Bth.*	1	—
	22	Lilium candidum, weisse Lilie	*e. Bth.*	2	—
	(24)	Prunus Avium, Süsskirsche	*a. Fr.*	2	—
	27	Castanea vesca, zahme Kastanie	*Vbth.*	—	2
	28	Vitis vinifera, Weinrebe	*Vbth.*	—	1
	29	Lilium candidum, weisse Lilie	*Vbth.*	1	—
	29	Prenanthes purpurea, Hasenlattich	*e. Bth.*	9	—
	30	Ribes rubrum, Johannisbeere	*a. Fr.*	0	—
	1	Tilia parvifolia, kleinblättrige Linde	*Vbth.*	—	1
	1	Catalpa syringaefolia, Trompetenbaum	*e. Bth.*	1	—
	8	Atropa Belladonna, Tollkirsche	*e. Fr.*	(14)	—
	12	Catalpa syringaefolia, Trompetenbaum	*Vbth.*	1	—
	26	Sambucus nigra, Hollunder	*e. Fr.*	16	—
ust	13	Aster Amellus, Sternblume	*e. Bth.*	0	—
	18	Sambucus nigra, Hollunder	*a Fr.*	13	—
	24	Colchicum autumnale, Herbstzeitlose	*e. Bth.*	9	—
	(27)	Vitis vinifera, Weinrebe	*e. Fr.*	—	(3)
br.	6	Colchicum autumnale, Herbstzeitlose	*Vbth.*	10	—
	8	Aesculus Hippocastanum, Rosskastanie	*e. Fr.*	7	—
	26	Aesculus Hippocastanum, Rosskastanie	*a. Fr.*	4	—
ber	12	Tilia parvifolia, kleinblättrige Linde	*a. Lbv.*	7	—
	15	Aesculus Hippocastanum, Rosskastanie	*a. Lbv.*	3	—
	20	Vitis vinifera, Weinrebe	*a. Fr.*	1	—
	20	Vitis vinifera, Weinrebe	*a. Lbv.*	3	—
	24	Prunus Avium, Süsskirsche	*a. Lbv.*	0	—
	28	Aesculus Hippocastanum, Rosskastanie	*a. Lbf.*	5	—

Tabelle der Grundwasser-Schwankungen in Frankfurt a. M. im Jahre 1878.

Höhe des Wasserstandes über dem Nullpunkt des Mainpegels in Centimetern.

Ort der Brunnen.	Gutleutstrasse 204 (Sudlich.) *Dir. Schiele.*	Unterm.-Quai 3 *Dr. A. Spiess.*	Gutleutstrasse 204 (Nordlich.) *Dir. Schiele.*	Oberräder Fussw. 28 Rochusspital *Hspm. Eichenberg.*	Brückenstrasse 16 Sachs. Apth. *Wilh. Voss.*	Schneidwallstrasse 4. *Fr. Rössler.*	Stiftstr. 30 Bürgerhosp. *Hspm. Reichard.*	Hochstrasse 4. *Dr. Georg Varrentrapp*	Theobaldstrasse 16 *Dr. Carl Lorey.*	Feldstrasse 8. *Dr. Jul. Ziegler.*	Am Thiergarten 73. *Ph. Wagner.*
Höhe des Terrains über dem Nullpunkt des Mainpegels.	593	603	642	659	735	854	1121	1153	1218	1292	1496
Höhe der Sohle des Brunnens über d. Nullpunkt d. Mainpegels.	−144	+62	−301	+146	+40	+69	−16	+345	+399	+917	+869
7. Januar	**51**	**134**	140	274	207	167	**547**	702	899	981	—
14. "	**51**	—	**139**	269	211	**165**	560	694	902	989	—
21. "	53	—	141	277	218	173	565	697	896	997	1008
28. "	56	154	141	**287**	235	184	575	696	—	1005	—
4. Februar	61	150	142	**287**	239	178	572	695	911	1010	980
11. "	65	144	143	282	226	174	569	694	912	1010	—
18. "	66	141	144	276	216	172	560	689	902	1004	—
25. "	67	140	144	273	222	170	555	687	—	1004	1027
4. März	66	141	140	276	235	175	550	692	912	1006	1032
11. "	68	**162**	143	277	**271**	**189**	562	698	915	1014	1050
18. "	74	161	144	282	263	186	566	699	920	1016	1056
25. "	79	158	145	286	256	187	571	707	992	1014	1054
1. April	83	156	148	282	251	184	575	706	934	1009	1054
8. "	85	150	148	275	244	179	550	705	—	1006	1050
15. "	86	148	149	269	236	177	564	705	—	1005	1047
22. "	85	144	150	264	227	177	570	705	—	1004	1053
29. "	83	140	150	259	218	176	564	699	—	1003	1048
6. Mai	82	138	151	277	218	178	567	708	—	1015	1045
13. "	82	146	152	261	224	179	577	714	—	1021	1050
20. "	81	146	153	267	220	177	586	717	—	1028	1051
27. "	[illegible]	147	153	262	216	183	[illegible]	721	[illegible]	[illegible]	[illegible]

1. Juli	83	142	**170**	259	—	175	606	717	—	1046	—
8. „	80	141	166	249	—	175	594	713	—	1036	—
15. „	77	138	162	255	—	173	583	705	—	1024	—
22. „	75	137	160	**246**	—	171	574	699	—	1018	—
9. „	72	—	157	247	—	171	572	696	—	1011	—
5. August	70	—	155	247	—	172	567	693	—	1002	—
12. „	66	140	154	250	—	172	575	699	—	999	—
19. „	64	138	152	252	—	173	569	693	—	991	—
26. „	61	139	152	257	—	176	578	701	—	987	—
2. September . . .	61	143	154	265	204	176	596	705	—	993	—
9. „	63	141	156	264	—	187	**621**	706	—	991	—
16. „	64	143	156	266	—	178	613	706	—	1005	—
23. „	64	—	157	252	—	178	596	705	—	998	—
30. „	62	139	152	257	—	175	581	697	—	996	—
7. October	60	142	151	255	**194**	175	573	693	—	983	—
14. „	60	140	150	259	—	172	563	686	—	976	—
21. „	58	140	149	256	—	172	560	**685**	—	970	—
28. „	59	143	148	253	—	175	562	691	—	970	—
4. November . . .	58	143	148	262	208	177	564	698	—	**968**	—
11. „	58	142	148	257	—	177	572	698	—	971	—
18. „	57	141	146	253	—	174	576	692	—	976	—
25. „	59	140	148	260	—	174	571	689	—	979	—
2. December . . .	61	141	151	255	234	175	584	705	—	983	—
9. „	64	142	157	262	—	177	606	717	—	995	—
16. „	67	142	163	258	—	175	606	711	—	1006	—
23. „	74	137	164	263	—	172	590	701	—	1004	—
30. „	79	139	166	258	250	175	589	701	—	1001	—
Grösste Differenz im ganzen Jahre	37	28	31	41	(77)	24	74	45	—	86	—

der Lu[ft] Relative 6 Uhr Mrg.	[Schn]ee[höhe] um [12 U]hr [Mt]g. Zoll	Schneedecke um 12 U. Mtg.	Wasserhöhe des Mains. Ctmtr.	Bemerkungen.	Tag.
71	.	...	84	n. Mtg. u. Abd. Rg.	1
83	.	...	107	v. Mtg. b. v. Mtn. Rg.	2
94	.	...	122	Mrg., v. Mtg. u. Abd. Nb.	3
97	.	...	155	Mrg. Nb.	4
85	.	...	181		5
82	.	...	160	Abd. u. v. Mtn. Rg.	6
89	.	...	133	Abd. Rg.	7
93	.	...	114	n. Mtn. u. n. Mtg. b. v. Mtn. Rg.	8
80	.	...	103	Mrg. b. Abd. Schn.	9
75	.	...	100	Mtg. b. Abd. Schn.	10
64	5	Schnd.	92		11
76	0	Schnd.	88		12
78	5	Schnd.	80		13
79	5	Schnd.	79	Mrg. Schn., Abd. u. v. Mtn. Rg.	14
92	.	...	76	n. Mtn., Mrg., v. Mtg., Abd. u. v. Mtn. Rg.	15
91	.	...	82	d. g. T. Rg.	16
83	.	...	125		17
79	.	...	220		18
73	.	...	217		19
73	.	...	258		20
79	.	...	**308**	n. Mtg. Rg.	21
76	.	...	264	v. Mtg. b. Abd. Rg.	22
62	.	...	208	v. Mtg. u. n. Mtg. Rg.	23
75	0	...	210	n. Mtn. u. Mrg. Schn.	24
95	.	...	223	Mrg., n. Mtg. u. Abd. Schn.	25
87	0	Schnd.	248		26
98	5	Schnd.	306	Mrg. u. n. Mtg. Schn., v. Mtn. Nb.	27
91	5	Schnd.	279		28
86	0	Schnd.	208	n. Mtn. u. v. Mtg. Schn.	29
95	0	Schnd.	159		30
87	5	Schnd.	138	v. Mtg. b. v. Mtn. Schn.	31
83	.	10 Tage.	165 Monats-Mittel.	10 Rg.-, 1 Rg.- u. Schn.-, 7 Schn.- u. 3 Nb.-Tage.	

eit Ta[…] s- el	Schnee-decke ım 12 U. Mtg.	Wasser-höhe des Mains. Ctmtr.	Bemerkungen.	Tag.
5	Schnd.	121	v. Mtn. Schn.	1
4	Schnd.	107	. . . .	2
5	Schnd.	102	n. Mtg. u. Abd. Schn.	3
3	Schnd.	95	Mrg. b. Mtg. u. v. Mtn. Nb.	4
2	Schnd.	88	Mrg. b. v. Mtn. Nb.	5
7	Schnd.	82	Mrg. u. v. Mtg. Nb.	6
2	Schnd.	78	. . . .	7
5	(Schnd.)	75	Mrg. u. v. Mtg. Nb., v. Mtn. Rg. . .	8
4	(Schnd.)	72	Mrg. Nb., Abd. Rg., v. Mtn. Schn. . .	9
5	(Schnd.)	68	v. Mtn. Schn.	10
7	Schnd.	68	Mrg. Schn.	11
)	. . .	68	. . . .	12
)	. . .	66	Mrg. Rf., Abd. u. v. Mtn. Rg. . . .	13
)	. . .	**64**	Abd. u. v. Mtn. Nb.	14
3	. . .	**64**	Mrg. u. v. Mtn. Nb., Mrg. Rg. . . .	15
7	. . .	68	Mrg. Nb. u. Rg.	16
1	. . .	68	Mrg. u. Abd. Nb.	17
7	. . .	75	Mrg. Rf. u. Nb., Abd. u. v. Mtn. Rg.	18
3	. . .	82	. . . .	19
2	. . .	102	. . . .	20
5	. . .	129	. . . .	21
2	. . .	130	. . . .	22
)	. . .	**133**	. . . .	23
1	. . .	128	. . . .	24
7	. . .	117	v. u. n. Mtg. Rg.	25
5	. . .	106	n. Mtn. u. v. Mtg. b. Abd. Rg. . . .	26
5	. . .	104	. . . .	27
)	. . .	109	Mrg., v. Mtg., Abd. u. v. Mtn. Rg. .	28
; —	11 Tage.	92 Monats-Mittel.	8 Rg.-, 1 Rg.- u. Schn.-, 4 Schn.-, 10 Nb.- u 2 Rf.-Tage.	

(Klin ...chtigk ... Uhr ... Mtg.	...hnee-...ecke ...h 12 U. Mtg.	Wasser-höhe des Mains. Ctmtr.	Bemerkungen.	Tag.
85	. .	116	Mrg. u. Mtg. b. v. Mtn. Rg.	1
77	. .	156	Mrg., n. Mtg. u. Abd. Rg.	2
55	. .	241	. . . .	3
53	. .	244	. . . .	4
62	. .	270	Mrg. Nb.	5
79	. .	315	Mrg. Rf., n Mtg. b. v. Mtn. Rg., Mrg. b.	6
48	. .	269	Abd. u. v. Mtn. Rg. . . [v. Mtn. Stm.	7
59	. .	217	n. Mtn. Rg., Mrg. Hg., v. Mtg. b. Abd. Rg.	8
48	. .	234	n. Mtn. Schn. [u. Schn., Mrg. b Abd. Stm.	9
51	. .	242	Mrg. Rf., Abd. u. v. Mtn. Rg. . . .	10
64	. .	242	Abd. Rg.	11
45	. .	262	n. Mtn., Mrg. u. v. Mtn. Rg., v. Mtg. b.	12
50	. .	250	v. Mtg. b. v. Mtn. Schn. [Abd. Stm.	13
65	. .	216	v. u. n. Mtg. Schn.	14
47	. .	191	Mrg. Rf., n. Mtg. Schn.	15
44	. .	188	n. Mtg. Schn.	16
80	. .	176	Mrg. b. n. Mtg. Schn., Abd. Rg. . .	17
66	. .	158	n. Mtg., Abd. u. v. Mtn. Rg.	18
54	. .	149	. . . .	19
74	. .	149	n. Mtg. u. Abd. Rg.	20
68	. .	144	n. Mtg. Rg.	21
71	. .	147	v. Mtg. b. v. Mtn. Rg.	22
49	. .	160	n. Mtn. u. Mrg. Rg. u. Schn., v. Mtg. Schn.	23
45	. .	174	n. Mtn. b. n. Mtg. Schn.	24
57	. .	178	Mrg. Rf., Mrg. u. v. Mtg. Schn.. . .	25
44	. .	174	n. Mtn. u. Mrg. Schn.	26
69	. .	165	n. Mtg. b. v. Mtn. Rg. u. Schn. . . .	27
58	. .	155	Mrg. Nb., n. Mtg. b. v. Mtn. Rg. . .	28
58	. .	144	n. Mtn., Mrg. u. n. Mtg. Rg.	29
33	. .	140	Mrg. u. Abd. Rg.	30
54	. .	132	Mrg. b. n. Mtg. Rg.	31
58	. .	193 Monats-Mittel.	15 Rg.-, 4 Rg.- u. Schn.-, 8 Schn.-, 1 Hg.-, 4 Rf.-, 2 Nb.- u. 3 Stm.-Tage.	

...ee- ... um ... Uhr ...g. Zoll	Schnee-decke um 12 U. Mtg.	Wasser-höhe des Mains. Ctmtr.	Bemerkungen.
.	. . .	130	Mtg. b. Abd. Rg.
.	. . .	135	Mrg. Rf., Abd. Rg.
.	. . .	146	v. Mtg. Hg., Abd. u. v. Mtn. Rg.
.	. . .	150	n. Mtn. u. Mrg. Rg.
.	. . .	155	v. Mtg. b. Abd. Rg.
.	. . .	157	Mrg. Nb.
.	. . .	146	. . .
.	. . .	137	Mrg. Rf.
.	. . .	135	. . .
.	. . .	132	. . .
.	. . .	120	n. Mtg. Hg., n. Mtg. u. Abd. Rg.
.	. . .	110	v. Mtg. Rg.
.	. . .	103	. . .
.	. . .	96	. . .
.	. . .	92	. . .
.	. . .	88	. . .
.	. . .	84	v. Mtg. b. Abd. Rg.
.	. . .	81	. . .
.	. . .	81	. . .
.	. . .	77	v. Mtn. Rg.
.	. . .	74	n. Mtg. Rg., n. Mtg. u. Abd. Gw.
.	. . .	72	Abd. Gw. u. Rg.
.	. . .	72	. . .
.	. . .	69	. . .
.	. . .	65	Mrg. b. Abd. Rg.
.	. . .	64	Mrg. u. v. Mtg. Rg.
.	. . .	65	. . .
.	. . .	64	. . .
.	. . .	65	. . .
.	. . .	62	Mrg. b. v. Mtn. Rg.
.	. . .	101 Monats-Mittel.	14 Rg.-, 2 Hg.-, 2 Rf.-, 1 Nb.- u. 2 Gw.-Tage

it	chnee-öhe um Uhr Mrg. ar.Zoll	Schnee-decke um 12 U. Mtg.	Wasser-höhe des Mains. Ctmtr.	Bemerkungen.	Tag.
2	...	...	67	n.Mtn., Mrg.u.Abd.Rg., n Mtg. u.Abd.Gw.	1
9	...	...	72	n. Mtg. u. Abd. Rg., n. Mtg. Gw. . .	2
1	...	...	72	Mrg. Nb.	3
1	...	...	71	. . . .	4
5	...	...	78	. . . .	5
7	...	...	86	. . . .	6
4	...	...	85	v. Mtg. b. v. Mtn. Rg.	7
6	...	...	83	n. Mtn. b Abd. Rg.	8
6	...	...	88	Mrg. Rg.	9
6	...	...	96	. . . .	10
8	...	...	100	v. Mtn. Rg.	11
0	...	...	131	n. Mtn. b. n. Mtg. Rg.	12
3	...	...	**143**	n. Mtn. b. Abd. Rg., n. Mtg. Gw. u. Hg.	13
1	...	...	131	Mrg. Nb., n. Mtg. u. Abd. Rg. . . .	14
7	...	...	113	Abd. Rg.	15
4	...	...	101	n. Mtn. Rg. u. Gw.	16
9	...	...	93	. . . .	17
4	...	...	87	. . . .	18
9	...	...	79	v. Mtg. Rg.	19
0	...	...	74	Abd. Rg.	20
8	...	...	72	v. u. n. Mtg. Rg.	21
6	...	...	65	v. Mtg., n. Mtg. u. Abd. Rg.	22
4	...	...	61	Abd. b. Mtn. Rg.	23
9	...	...	**60**	n. Mtn. b. Abd. Rg., Abd. Gw. . . .	24
7	...	...	66	n. Mtg. Rg.	25
9	...	...	73	. . . .	26
8	...	...	71	v. Mtn. Rg.	27
7	...	...	65	n. Mtg. u. Abd. Rg.	28
2	...	...	70	. . . .	29
1	...	...	78	n. Mtn. Rg., n. Mtg. Gw.	30
0	...	...	74	n. Mtn. u. v. Mtg. Rg.	31
5	...	...	84 Monats-Mittel.	22 Rg.-, 1 Hg.-, 2 Nb.- u. 6 Gw.-Tage.	

Schnee-decke Tag m 12 U. Mtg.	Wasser-höhe des Mains. Ctmtr.	Bemerkungen.	Tag.
...	65	. . . .	1
...	61	. . . .	2
...	65	Mrg. u. v. Mtg. Rg.	3
...	62	Abd. Gw. u. Rg.	4
...	61	n. Mtg. Rg.	5
...	58	. . . .	6
...	53	. . . .	7
...	50	. . . .	8
...	53	Mrg. Gw. u. Rg., v. u. n. Mtg. Rg. .	9
...	55	Mtg. Gw. u. Rg., Abd. Rg.	10
...	53	. . . .	11
...	49	Mtn. b. n. Mtg. Rg.	12
...	48	. . . .	13
...	47	Mrg., Abd. u. v. Mtn. Rg.	14
...	49	Mtn. b. Mtg. Rg.	15
...	61	. . . .	16
...	59	. . . .	17
...	54	n. Mtg. Rg.	18
...	50	n. Mtg. b. Abd. Gw. u. Rg.	19
...	65	n. Mtg. Gw., Abd. Gw., Rg. u. Hg. .	20
...	67	Mrg. u. v. Mtg. Nb.	21
...	58	. . . .	22
...	50	. . . .	23
...	49	n. Mtg. Gw. u. Rg.	24
...	46	. . . .	25
...	44	. . . .	26
...	42	Abd. Gw. u. Rg.	27
...	40	n. Mtg. Gw. u. Rg.	28
...	39	v. Mtg. Rg.	29
...	38	Mrg. Rg.	30
...	53 Monats-Mittel.	16 Rg.-, 1 Nb.-, 8 Gw.- u. 1 Hg.-Tage.	

Schnee-decke um 12 U. Mtg.	Wasser-höhe des Mains. Ctmtr.	Bemerkungen.	Tag.
...	38		1
...	33	n. Mtg. Rg., Hg. u. Gw., Abd. Rg. u. Gw.	2
...	34	Mrg. u. Abd. Rg.	3
...	32	Mrg. u. v. Mtg. Rg.	4
...	30		5
...	30		6
...	29	Mrg. Rg., n. Mtg. Rg. u. Gw.	7
...	28	v. Mtg. u. Abd. Rg.	8
...	30		9
...	29	Mrg. b. Abd. Rg.	10
...	28	Abd. Rg.	11
...	26	Mrg., Abd. u. v. Mtn. Rg.	12
...	26	Mrg. Rg.	13
...	28		14
...	28		15
...	26		16
...	28		17
...	27		18
...	25		19
...	24		20
...	24		21
...	22		22
...	19	Abd. Gw., v. Mtn. Rg. u. Gw.	23
...	20	n. Mtg. Rg. u. Gw.	24
...	**18**	Mrg. Nb., v. Mtg., Abd. u. v. Mtn. Rg., [Abd. Gw.	25
...	28	Mrg. b. n. Mtg. Rg.	26
...	30		27
...	33		28
...	34	v. Mtn. Rg.	29
...	35	Mtg. u. v. Mtn. Rg.	30
...	**45**		31
...	29 Monats-Mittel.	15 Rg.-, 1 Hg.-, 1 Nb.- u. 5 Gw.-Tage.	

…e- …m …r …ll	Schnee-decke um 12 U. Mtg.	Wasser-höhe des Mains. Ctmtr.	Bemerkungen.
	…	49	Abd. Rg. u. Gw.
	…	47	v. u. n. Mtg. Rg., n. Mtg. Gw.
	…	43	Abd. u. v. Mtn. Rg.
	…	38	
	…	34	
	…	30	Abd. Rg. u. Gw., v. Mtn. Rg.
	…	31	n. Mtg. Rg. u. Gw.
	…	28	v. Mtg. Rg.
	…	27	
	…	24	Abd. Gw. u. Stm., v. Mtn. Rg. u. Gw.
	…	23	Mg., v. u. n. Mtg. Rg., Mrg. u. n. Mtg. Gw.
	…	24	
	…	27	
	…	28	Mrg., v. u. n. Mtg. Rg.
	…	28	
	…	29	v. Mtg. Rg.
	…	24	v. Rg., n. Mtg. Stm.
	…	27	
	…	26	v. u. n. Mtg. u. Abd. Rg.
	…	26	
	…	26	
	…	27	
	…	25	Mrg. b. n. Mtg. Rg., v. Mtn. Gw.
	…	24	n. Mtg. Rg., Hg., Stm. u. Gw.
	…	25	v. u. n. Mtg. u. v. Mtn. Rg.
	…	27	Mrg. b. Mtn. Rg.
	…	29	v. Mtg. Rg.
	…	32	n. Mtn. Rg. u. Gw.
	…	30	Abd. Rg. u. Gw., v. Mtn. Gw.
	…	37	Abd. Rg. u. Gw.
	…	44	n. Mtg. Rg.
	…	30 Monats-Mittel.	21 Rg.-, 11 Gw.-, 3 Stm.- u. 1 Hg.-Tage.

nee- e um Uhr rg. Zoll	Schnee-decke um 12 U. Mtg.	Wasser-höhe des Mains. Ctmtr.	Bemerkungen.	Tag.
. .	. . .	48	v. u. n. Mtg. Rg.	1
. .	. . .	45	Mrg. Rg.	2
. .	. . .	43	. . . .	3
. .	. . .	42	. . . .	4
. .	. . .	38	. . . .	5
. .	. . .	35	. . . .	6
. .	. . .	33	. . . .	7
. .	. . .	32	Abd. u. v. Mtn. Rg. u. Gw.	8
. .	. . .	31	n. Mtn. Rg. u. Gw., Mrg. Nb., v. Mtn. Rg.	9
. .	. . .	40	. . . .	10
. .	. . .	48	. . . .	11
. .	. . .	42	. . . .	12
. .	. . .	34	. . . .	13
. .	. . .	33	. . . .	14
. .	. . .	**49**	. . . .	15
. .	. . .	45	Mrg., v. Mtg., Abd. u. v. Mtn. Rg., Mrg. b.	16
. .	. . .	40	. . . . [n. Mtg. Stm.	17
. .	. . .	37	Abd. u. v. Mtn. Rg.	18
. .	. . .	40	Abd. Rg.	19
. .	. . .	41	Abd. u. v. Mtn. Rg.	20
. .	. . .	37	. . . .	21
. .	. . .	36	. . . .	22
. .	. . .	34	n. Mtg. Rg.	23
. .	. . .	32	Mrg., v. Mtg. u. v. Mtn. Rg.	24
. .	. . .	32	Mrg. b. n. Mtg. Rg.	25
. .	. . .	33	. . . .	26
. .	. . .	34	Mrg. Nb.	27
. .	. . .	31	. . . .	28
. .	. . .	30	Mrg. Nb.	29
. .	. . .	**28**	Mrg. u. v. Mtg. Nb.	30
. .	. . .	37 Monats-Mittel.	11 Rg.-, 2 Gw.-, 4 Nb.- u. 1 Stm.-Tage.	

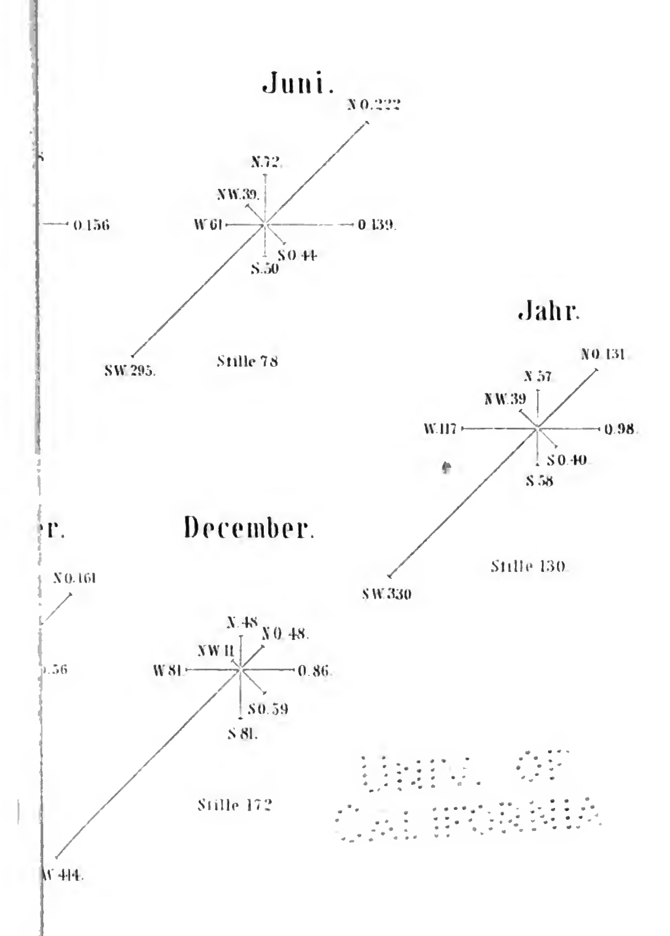
Schnee-decke um 12 U. Mtg.	Wasser-höhe des Mains. Ctmtr.	Bemerkungen.
...	27	Abd. u. v. Mtn. Rg.
...	28	
...	32	
...	28	
...	27	Mrg. b. n. Mtg. Nb.
...	26	
...	27	
...	29	
...	28	Mrg. Rg.
...	28	Mrg. Nb., v. Mtg., Abd. u. v. Mtn. Rg.
...	26	n. Mtg. Rg.
...	27	
...	25	
...	**24**	
...	**24**	v. Mtg. u. v. Mtn. Rg.
...	25	n. Mtn. u. n. Mtg. Rg.
...	26	
...	27	
...	26	n. Mtg. b. v. Mtn. Rg.
...	28	Mrg. Nb., v. Mtg. Rg.
...	29	Mrg. u. v. Mtg. Nb., n. Mtg. u. Abd. Rg.
...	33	n. Mtg. b v. Mtn. Rg.
...	33	v. u. n. Mtg. Rg.
...	34	Abd. u. v. Mtn. Rg.
...	37	n. Mtn. b. Abd. Rg., n. Mtg. Stm.
...	52	Mrg., Abd. u. v. Mtn. Rg., Abd. u. v.
...	66	n. Mtn. b. n. Mtg. Rg. [Mtn. Stm.
...	81	n. Mtn. b. n. Mtg. u. v. Mtn. Rg.
...	87	Mrg. b. n. Mtg. u. v. Mtn. Rg.
...	97	n Mtn. u. Mrg. Rg.
...	**103**	Mrg. Schn. u. Rg., n. Mtg. u. Abd. Rg.
...	38 Monats-Mittel.	18 Rg.-, 1 Rg.- u. Schn.-, 2 Stm.- u. 3 Nb.-Tage.

Schnee-decke um 12 U. Mtg.	Wasser-höhe des **Mains.** Ctmtr.	**Bemerkungen.**	**Tag.**
...	**103**	Mrg. Rf., v. Mtg. Schn.	1
...	102	Mrg., v. Mtg., Abd. u. v. Mtn. Nb., Mrg.	2
...	93	Mrg. Nb. . . . . [Rf. u. Eis	3
...	87	Abd. u. v. Mtn. Rg.	4
...	82	Abd. u. v. Mtn. fein. Rg.	5
		[Schn., Abd. u. v. Mtn. Rg.	
...	81	Mrg. Rf., v. Mtg. u. Mtg. Rg., n. Mtg. Rg. u.	6
...	78	v. Mtg., n. Mtg. u. Abd. Rg.	7
...	82	v. Mtn. Stm. u. Rg.	8
...	86	n. Mtn., Mrg., v. u. n. Mtg. Rg. . . .	9
...	95	. . . .	10
...	98	n. Mtn., Mrg. u. n. Mtg. Rg.	11
...	100	v. Mtg. Rg. u. Stm.	12
...	98	Mrg. Rf.	13
...	99	Abd. u. v. Mtn. Rg.	14
...	92	v. Mtg., Mtg. u. n. Mtg. Rg.	15
...	90	v. Mtn. Rg.	16
...	90	. . . .	17
...	88	n. Mtn. u. Mrg. Rg.	18
...	89	Mrg. Rf.	19
...	89	. . . .	20
...	82	Mrg. Rf., n. Mtg. u. Abd. Rg. . . .	21
...	75	. . . .	22
...	70	von Mrg. bis n. Mtg. Nb.	23
...	66	Abd. u. v. Mtn. Rg.	24
...	64	Mrg. u. v. Mtg. Nb. u. Rg., Abd. dgl.	25
		[u. u. v. Mtn. Rg.	
...	64	v. Mrg. b. Mtg. Nb., v. Mtg., n. Mtg., Abd.	26
...	**63**	n. Mtn., Mrg., v. Mtg. u Abd. Rg., v. Mtg. Nb.	27
...	67	Mrg. u. v. Mtn. Nb., von Mtg. b. Mtn. m. w.	28
...	70	n. Mtg., Abd. u. v. Mtn. Rg. [Untrbr. Rg.	29
...	79	Abd. Rg. u. Schn.	30
...	84 Monats-Mittel.		

…nee- …e um …Uhr …rg. …Zoll	Schnee-decke um 12 U. Mtg.	Wasser-höhe des Mains. Ctmtr.	Bemerkungen.	Tag.
. .	. . .	83	v. Mtg. Schneeflöckchen	1
. .	. . .	80	Mrg. Rf.	2
. .	. . .	76	. . . . [u. v. Mtn. Rg.	3
. .	. . .	75	Mrg. u. v. Mtg. Rg. u. Schn., n. Mtg., Abd.-	4
. .	. . .	74	Mrg. Nb., v. Mrg. b. Abd. Rg. . . .	5
. .	. . .	82	Mrg. Rg., v. Mtg. Rg. u. Schn., v. Mtn. Schn.	6
. .	. . .	88	n. Mtg., Abd. u. v. Mtn. Schn. . . .	7
…·5	Schnd.	85	v. Mrg. b. n. Mtg. Schn., Abd. u. v. Mtn dgl.	8
…·0	Schnd.	84	d. g. T. schw. Schn.	9
…·0	Schnd.	82	. . . .	10
…·0	Schnd.	77	Mrg., Abd. u. v. Mtn. Nb.	11
…·5	Schnd.	72	Abd. Schn.	12
…·0	Schnd.	61	. . . .	13
…·0	Schnd.	60	von n. Mtg. bis v. Mtn. Schn. . . .	14
…·5	Schnd.	56	. . . .	15
…·5	Schnd.	57	von n. Mtg b. Mtg. Schn.	16
·0	Schnd.	54	v. Mrg. b. Mtg. Schn.	17
…·5	Schnd.	52	Mrg. u. v. Mtg. Schn.	18
…·0	Schnd.	51	n. Mtg. Sch.	19
·5	Schnd.	48	. . . .	20
·0	Schnd.	47	v. Mtg. Schn	21
·0	Schnd.	46	v. Mtg. u. Abd. Schn.	22
·0	Schnd.	47	n. Mtn. Schn.	23
·5	Schnd.	42	Mrg. u. n. Mtn. Schn.	24
·5	Schnd.	47	Mrg. u. v. Mtg. Nb.	25
·0	Schnd.	**40**	von Mtg. bis Abd. fein. Rg.	26
·5	Schnd.	46	v. Mtg., n. Mtg., Abd. u. v. Mtn. Rg., Mrg.	27
·5	Schnd.	·52	n. Mtn. u. Mrg. Rg. . . . [u. Abd. Nb.	28
·0	. . .	73	Mrg. Rf., v. Mtg. Rg., Abd. u. v. Mtn. Nb.	29
.	. . .	82	Mrg. Nb., v. Mtg., n. Mtg. u. Abd. Rg.	30
.	. . .	**95**	n. Mtn. u. Mrg. Rg.	31
.	. . .	65 Monats-Mittel.		

ŗrt Ill. im Jahre 1878.

ŗn bedeuten gleichfalls ‰o.



gez. v. Dr. W. A. Nippoldt



